

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H04L 12/56

H04L 12/66

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99118643.5

[43]公开日 2000年4月12日

[11]公开号 CN 1250290A

[22]申请日 1999.9.10 [21]申请号 99118643.5

[30]优先权

[32]1998.10.5 [33]JP [31]282206/1998

[32]1999.2.25 [33]JP [31]047591/1999

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

共同申请人 株式会社日立信息技术

[72]发明人 矢崎武己 相本毅

须贝和雄 松山信仁

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

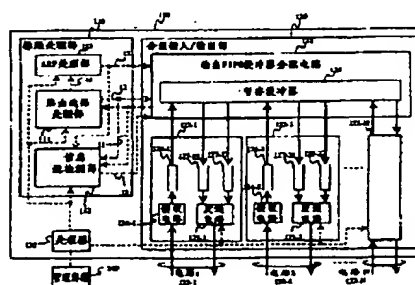
代理人 于 静

权利要求书 3 页 说明书 34 页 附图页数 38 页

[54]发明名称 分组中继设备

[57]摘要

一种具有多个电路对应部的分组中继设备。包括：根据接收分组的标题信息，参考路由选择表，对于应输出各分组的上述输出电路中之一进行特定路由选择处理单元；通过参考包含有各信息流条件和控制信息的多个入口所登录的入口表，检索由上述接收分组的标题信息和信息流条件一致的人口所定义的控制信息的信息流检测单元；以及将上述接收分组转送给与由上述路由选择处理单元特定的输出电路相连接的电路对应部的分组转送单元。



BEST AVAILABLE COPY

专利文献出版社出版

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种具有与各输入电路和输出电路分别连接的多个电路对应部的分组中继设备，此设备包括：

在上述各电路对应部根据从输入电路接收到的分组的标题信息，参考路由选择表，对于应输出各分组的上述输出电路之一进行特定的路由选择处理单元；

通过参考登录了包含有各个信息流条件和控制信息的多个入口的入口表，检索由上述接收分组的标题信息和信息流条件一致的入口所定义的控制信息的信息流检测单元；以及

将上述接收分组转送给与由上述路由选择处理单元特定的输出电路相连接的电路对应部的分组转送单元，

上述入口表由与各分组相关的信息流属性值相对应的多个子表组成，

上述信息流检测单元是从由与各接收分组相对应的信息流属性值特定的子表来检索上述控制信息，而

上述分组转送单元，则根据上述信息流检测单元所通知的控制信息，对将上述各接收分组转送到所述电路对应部的转送进行控制。

2. 权利要求 1 所述的分组中继设备，其中：

上述入口表包括用来存储所述多个入口的第 1 表和存储用于对此第 1 表内入口进行存取的指针地址的清单表，而所述清单表则分成与所述信息流属性值相对应的许多子清单表；

上述信息流检测单元参考根据各接收分组和对应的信息流属性的值所特定的子清单表，根据存储于此子清单表中的指针地址，检索接收分组的标题信息与信息流条件相一致的入口。

3. 权利要求 1 所述的分组中继设备，其中：前述信息流属性表示所述接收分组的输入电路的电路序号。

4. 权利要求 1 所述的分组中继设备，其中：前述信息流属性表示应输出所述接收分组的输出电路的电路序号，

5. 权利要求 1 所述的分组中继设备，其中：前述信息流属性是从

上述接收分组的标题信息中所含发送源 MAC 地址导出的 MAC 标识符。

6. 权利要求 1 所述的分组中继设备, 其中: 前述信息流属性是从“上述接收分组的标题信息中所含目的地 MAC 地址”导出的 MAC 标识符。

7. 权利要求 1 所述的分组中继设备, 其中: 前述信息流属性是用于识别“前述接收分组的标题信息中所含发送源 IP 地址”所属的子网络的发送源子网络标识符。

8. 权利要求 1 所述的分组中继设备, 其中: 前述信息流属性是用于识别“前述接收分组的标题信息中所含目的地 IP 地址”所属的子网络的目的地子网络标识符。

9. 权利要求 1 所述的分组中继设备, 其中: 前述入口表中所登录的各个入口, 作为所述信息流条件包含有表示各接收分组的输入电路的电路序号、表示各接收分组的输出电路的电路序号、各接收分组的标题中所含的地址信息、用途识别信息和服务优先度识别信息中的至少一种。

10. 权利要求 1 所述的分组中继设备, 其中: 前述入口表中所登录的各个入口, 包含有作为上述控制信息表明向各接收分组的输出电路的发送优先度信息和表明是否要向各接收分组的其它输出电路进行转送的转送控制信息中两者中的至少一种, 而

前述分组转送单元根据所述信息流检测单元通知的上述控制信息, 进行对上述各接收分组的过滤控制和相对输出电路的分组转送的优先控制这两者中的至少一种。

11. 权利要求 1 所述的分组中继设备, 其中:

在上述入口表中所登录的各入口, 包括有作为前述控制信息表明向各接收分组的输出电路的发送优先度的优先度信息和表明是否要向各接收分组的其它输出电路进行转送的转送控制信息;

前述分组转送单元根据来自上述信息流检测单元作为前述控制信息通知的优先度信息和转送控制信息, 进行所述各接收分组的过滤处理和向输出电路的转送优先度控制。

12. 权利要求 1 所述的分组中继设备, 其中:

在上述入口表中所登录的各入口, 作为前述控制信息包括有表明向

各接收分组的输出电路的发送优先度的优先度信息和 TOS (服务类型) 信息;

上述分组转送单元根据来自前述信息流检测单元作为所述控制信息通知的 TOS 信息, 在各接收分组的标题信息中所含 TOS 信息被重写后, 按照来自上述信息流检测单元作为所述控制通知的优先度信息, 进行向上述各接收分组的输出电路的转送优先度控制。

13. 权利要求 2 所述的分组中继设备, 其中:

前述清单表包括过滤用的第一清单表和转送控制用的第二清单表, 此第一和第二清单表分别分成各与前属信息流属性的值相对应的多个子表;

前述信息流检测单元对于各接收分组通过有选择地参考上述第一和第二清单表, 检索与该分组有关的过滤用控制信息和转送控制用信息。

14. 权利要求 12 所述的分组中继设备, 其中:

用于形成前述第一表的存储区和前述信息流检测单元集成化地形成于同一半导体基片上。

15. 权利要求 12 所述的分组中继设备, 其中:

前述用于形成所述第一表的存储区和前述信息流检测单元以及所述路由选择处理单元集成化地形成于同一半导体基片上。

16. 权利要求 1 所述的分组中继设备, 其中:

在前述入口表中登录的各入口, 作为控制信息包括有优先度信息和连接识别信息;

前述分组转送单元把作为来自所述信息流检测单元的控制信息所通知的连接识别信息附加到各接收分组后, 根据作为来自所述信息流检测单元的控制信息而通知的优先度信息, 进行对上述各接收分组的输出电路的转送优先度控制;

而上述各电路对应部则把从上述分组转送单元所接收的分组, 输出给与输出电路上形成的上述连接识别信息相对应的连接。

说明书

分组中继设备

本发明涉及将多个网络相互连接，而在网络间对分组进行中继的分组中继设备。

随着因特网用户的增加，流过因特网上的业务量（分组）剧增。通过因特网使用的分组型通信方式，由于多个用户的分组能共用相同的电路，就可降低平均带宽的费用。此外，不对各用户进行质量控制等严密的管理也是能实现低费用的主要原因。

上述分组型通信方式由于具有低费用的优点，已出现了用因特网统一过去由专用网实现的电话网和企业网等以减低通信费用的动向。为了将上述多个网络统一，需要将现有的电话网与企业网等所实行的低延迟时间和低作废率等通信质量（QoS）以及保密性也都能在因特网上加以实现。

用来实现 QoS 的 QoS 控制，需要识别成为控制对象的具体用途（话务等）和个别用户（企业等），同时要根据协定的优先度对各分组进行传送控制。QoS 控制一般表现为 ATM（异步传送方式）交换机。ATM 交换机的 QoS 控制是由在网络入口处监控有无违反协定带宽的带宽监控设备，和对于遵守协定带宽的分组则按照协定的优先度进行优先转送的优先转送设备来实现。

有关 ATM 交换机中的优先转送设备，例如在特开平 6-197128 号（先有技术 1）中已有记载。在此先有技术 1 中，于各个输出线路上设有 CBR（恒定位速率）用和 VBR（可变位速率）用的两种输出缓冲器，通过使 CBR 用缓冲器中所存储的信元比 VBR 用缓冲器中所存储的信元有更高的优先度，对于使通信延迟受到严格约束的 CBR 业务的信元群，就可在 ATM 交换机内将通信延迟时间限制到一定值之内。

对于 ATM 交换机中的带宽监控功能，例如已描述于《The ATM Forum Traffic Management Specification Version 4.0》的第 4 章（先有

技术 2) 中。先有技术 2 是在网络入口处进行以带宽监控算法 GCRA (类信元速率算法) 为基础的带宽监控, 来防止特定用户占有网络资源。

ATM 交换机是用于在终端间设定连接之后的定长用户分组通信的连接型通信的连接设备, 从输入线路接收了信元之后, 根据输入信元的标题中所含的连接信息 (表明用户或用途的信息), 从 ATM 交换机所具有的连接信息表读出带宽监控信息和信元传送优先度信息等的 QoS 控制信息, 根据此带宽监控信息进行带宽监控而根据优先度信息实行优先转送。

另一方面, 路由选择设备是用于在终端间预先没有设定连接时的用户分组通信的分组型 (无连接型) 通信的连接设备, 不像 ATM 交换机那样具有用于存储带宽监控信息或 QoS 控制信息的连接信息表。为此, 在路由选择设备中为了进行优先转送控制和带宽监控等, 需设有用来从输入分组的各标题信息中检测带宽监控信息和优先度信息的信息流检测设备, 根据此信息流检测设备检测出的带宽监控信息和优先度信息来控制带宽的监控和优先转送。

此外, 在本申请文件中, 把由分组标题中所含的多个项目的参数信息相组合而定义的分组识别条件称为“信息流条件”、把与此信息流条件一致的一系列分组组成的业务称为“信息流”、把判定接收的分组的标题信息是否与预定的流程条件一致的判定称为“信息流检测”。

关于路由选择设备中的 QoS 控制, 例如已公开于特开平 6-232904 号 (先有技术 3) 中。此先有技术 3 中所公开的路由选择器为了实行 QoS 控制而备有变换表, 其中保持有与分组标题内所含的优先度识别信息和协议 (上一级应用) 信息全部组合相对应的优先度, 由上述变换表判定各输入分组的优先度来实行优先转送控制。

有关路由选择设备中 QoS 控制的其他先有技术, 有 IETF (因特网工程特别工作组) 的 RFC2475 (先有技术 4) 所示的 Diffserv (差分服务)。

根据此先有技术 4, 例如在企业网 A、B、C、D 与因特网 325 之间有 QoS 协定的图 2 的网络中, 位于因特网 325 入口处的称作边界结点的边缘路由选择器 326 和 327 在从企业网 321 或 324 接收到分组后, 根据

称作为分类器的信息流检测设备，将 TCP/IP 标题内的发送端和目的 IP 地址、发送端和目的端口序号、协议等作为信息流条件，进行信息流的检测。各边界结点监控由分类器检测出的各个信息流对应的带宽，将表示因特网 325 中优先度的 DS 的判定结果写入各接收分组的 DS 域（TOS 域）中。作为因特网 325 的核心结点的路由选择器（在先有技术 4 中称之为内结点）32j 根据上述 DS 域的值对各个分组进行 QoS 控制。

信息流检测即使是在用于保密的过滤中也是必要的技术。例如在连接型的通信网中，通过在各个终端作这样的控制，即和允许通信的对方之间确立连接，而和不允许通信的对方之间则禁止设定连接，就能避免从未期望的终端接收到信元。但是，在开始了未进行连接设定的通信的分组型通信网中，由于各个终端有可能从与该网连接的所有其他终端接收到分组，就需要有能用来完全删除来自非期望的对方的分组的过滤功能。

为了对接收的分组进行过滤，路由选择器需要与 QoS 控制同样地，对于各个输入分组通过用于识别过滤对象分组的信息流检测，生成表示分组可否转送的控制信息，对输入分组作选择的转送或删除。

有关路由选择设备中的过滤问题例如记述于特开平 6-104900（先有技术 5）中。在此先有技术 5 中，于 LAN 间的连接设备中设有表明发送端地址和目的地址对应关系的过滤表。通过只把此过滤表上登录的发送端地址到目的地址的分组作为转送对象，实现过滤。

随着因特网用户的增加，由各个路由选择器可检测出的信息流数也增加，在各路由选择器中需要有能设定多种信息流条件的信息流检测设备。此外，伴随因特网上信息流的业务量的增加和线路速度的高速化，在各路由选择器中平均 1 分组所需的处理时间已经缩短，在大量的信息流条件入口之下，需要能高速地进行 QoS 控制（优先转送、带宽监控等）和过滤等。此外，对路由选择器的管理者来说，希望能将多种多样的条件容易地设定于路由选择器的入口表中。但在先有技术 3、4 和 5 中，未能解决这一课题。

本发明的主要目的在于提供能大量设定由用户识别信息、协议信息、优先度识别信息等多个项目组成的信息流条件，可高速地进行信息

流检测、QoS 控制、过滤的分组中继设备。

本发明的另一目的在于提供能灵活地适应路由选择器管理者的愿望，对多种多样的信息流条件容易登录的中继设备。

例如图 46 所示，在路由选择器间由 ATM 网和帧中继网连接的网络中，因公用 ATM 网 4301 中有过剩的业务量而发生挤塞，有可能无法维持 QoS。为此，即使在连接路由选择器之间的 ATM 网和帧中继网也需要高速的 QoS 控制，而在先有技术 3、4、5 中，有关用于这类网络中必要的高速信息流检测和 QoS 控制的 VC/VP（虚信道/虚通道）、DLCI 等的网络确定方法，则缺乏有益技术的公开内容。

本发明又一目的在于提供能迅速地确定 VC/VP 或 DLCI，可有效地控制 ATM 网和帧中继网的 QoS 的路由选择设备。

为了实现上述目的，本发明的分组中继设备的特征在于，把为了检测各输入分组所属的信息流而参考的入口表，分割成与附属各分组的信息流属性的值相对应的多个子表。

更详细地说，本发明的分组中继设备具有分别与各个输入电路和输出电路连接的多个电路对应部，且包括：

根据上述各电路对应部中由输入电路接收到的分组标题信息，参考路由表，将应输出各分组的上述输出电路中之一加以特定的路由处理单元；

通过参考对包含各信息流条件和控制信息的多个入口登录的入口表，检索由上述接收分组的标题信息和信息流条件相一致的入口所定义的控制信息的信息流检测单元；

将上述接收分组转送给与由上述分组处理单元特定的输出电路相连接的电路对应部的分组转送单元；

上述入口表是由与附属于各分组的信息流属性的值相对应的多个子表组成；

上述信息流检测单元是从与各接收分组相对应的信息流属性的值所特定的子表检索前述控制信息，而上述分组转送单元则根据所述信息流检测单元通知的控制信息，对向上述各接收分组的所述电路对应部的转送进行控制。

根据本发明的最佳实施例，上述入口表包括用于存储多个入口的第 1 表和存储用于对上述第 1 表内的入口进行存取的指针地址的清单表组成，此清单表分割成与上述信息流属性的值相对应的子清单表，上述信息流检测单元参考由对应于各接收分组的信息流属性的值特定的子清单表，根据该子清单表中所存储的指针地址，检索接收分组的标题信息与信息流条件一致的入口。

上述信息流属性例如是表明接收分组的输入电路的电路序号或是表明应输出的各接收分组的输出电路的电路序号。

作为上述信息流属性例如可以是由“接收分组的标题信息中所含发送端 MAC 地址”导出的 MAC 标识符、由“接收分组的标题信息中所含的目的 MAC 地址”导出的 MAC 标识符、用于识别“接收分组的标题信息中所含发送端 IP 地址”所属的子网的发送端子网标识符、或是用于识别“接收分组的标题信息中所含的目的 IP 地址”所属的子网络的目的子网络标识符。在上述入口表中登录的各个入口，作为上述信息流条件例如包括表示各接收分组的输入电路的电路序号、表示各接收分组的输出电路的电路序号、包含在各接收分组的标题中的地址信息、应用识别信息以及服务优先度的识别信息中的至少一种。

本发明的分组中继设备，例如对于在上述入口表中登录的各个入口，作为前述的控制信息包括：表示向各接收分组的输出电路发送时优先度的优先度信息以及表示向各接收分组的输出电路有无转送要求的转送控制信息二者中的至少一方。

上述分组转送单元根据所述信息流检测单元通知的前述控制信息，进行上述各接收分组的过滤控制和在相对于输出电路分组转送中的优先控制中的至少一种。

本发明的特征之一是具有下述结构：在上述入口表中登录的各个入口，作为控制信息包含了表示向各接收分组的输出电路的发送优先度的优先度信息与 TOS（服务类型）信息，而上述分组转送单元根据来自上述信息流检测单元的作为控制信息通知的 TOS 信息，在把各接收分组的标题信息中所含 TOS 信息重写后，依据来自上述信息流检测单元作为前述控制信息所通知的优先度信息，对上述各接收分组的输出电路的转送

优先度进行控制。

本发明的另一特征在于有下述结构：在上述入口表中登录的各个入口，作为上述控制信息包含了优先度信息和连接识别信息，而分组转送单元在把来自上述信息流检测单元作为控制信息通知的连接信息附加到各接收分组之后，根据来自上述信息流检测单元作为控制信息通知的优先度信息，对向上述各接收分组的输出电路的转送优先度进行控制，上述各电路对应部把从上述分组转送单元所接收的分组输出到和输出电路上所形成的上述连接识别信息相对应的连接上。

本发明的又一特征在于具有下述的结构：前述的清单表是由过滤用的第 1 清单表和转送控制用的第 2 清单表组成，此第 1 和第 2 清单表分割成与各个信息流属性值相对应的多个子表，而上述信息流检测单元对于各接收分组，通过有选择地参考上述第 1 和第 2 清单表，检索与该分组有关的过滤用控制信息和转送用控制信息。

本申请拟解决的其他问题、有关的解决这种问题的设备，通过本申请的发明的实施形式的描述和附图将更加明白。

图 1 是表示本发明的路由选择器结构的框图。

图 2 是因特网的结构图。

图 3 表示网络中分组的格式。

图 4 表示路由选择器内分组的格式。

图 5 表示 IP 地址的格式。

图 6 说明由线性搜索进行的入口表检索。

图 7 表示本发明的输入线路限定方式的入口表结构的一个实施例。

图 8 表示本发明的输入线路限定方式的入口表结构的另一个实施例。

图 9 表示本发明的 SMAC 限定方式的入口表结构的实施例。

图 10 表示本发明的发送端子网络限定方式的入口表结构的实施例。

图 11 是表示适用本发明的输入线路限定方式入口表的信息流检测部的工作的流程图。

图 12 是表示本发明的输入线路限定方式的信息流检测部一实施例的框图。

图 13 是表示本发明的 SAMAC 限定方式的信息流检测部一实施例的框图。

图 14 是适用本发明的发送端子网络限定方式的入口表的信息流检测部工作的流程图。

图 15 是表示本发明的发送端子网络限定方式的信息流检测部 1012 的实施例的框图。

图 16A 表示串行式进行多种处理的信息流检测的时序。

图 16B 表示按流水线处理进行的多种处理的信息流检测的时序。

图 17 说明入口表和清单表条件一致判定部的配置关系。

图 18 表示多个路由选择器由总线连接成的网络结构。

图 19 是由现有线性搜索方式进行的信息流检测和由本发明的输入线路限定方式进行的信息流检测的性能比较图。

图 20 是由现有线性搜索方式进行的信息流检测和由本发明的发送端子网络限定方式以及目的地子网络限定方式进行的信息流检测的性能比较图。

图 21 是串行式处理和流水线处理的性能比较图。

图 22 表示在优先度信息之外，由带宽监控信息和重写 TOS 信息所定义的本发明的入口表的另一实施例。

图 23 是表示用于判定优先度信息、带宽监控信息和重写 TOS 信息的条件检验结果判定部的一实施例的框图。

图 24 是表示标题处理部其他实施例的框图。

图 25 是表示除优先度信息之外，用于判定带宽监控信息和重写 TOS 信息的本发明的输入线路限定方式的信息流检测部另一实施例的流程图。

图 26 表示除优先度信息之外，由连接信息定义的本发明的入口表的又一实施例。

图 27 是表示用于判定优先度信息和连接信息的条件检测结果判定部一实施例的框图。

图 28 是表示用于判定优先度信息和连接信息的本发明输入电路限定方式的信息流检测部另一实施例的流程图。

图 29 表示用于实行过滤的控制信息定义的本发明入口表的另一实施例。

图 30 是表示用于实行过滤的条件检验结果判定部一实施例的框图。

图 31 是表示具有过滤功能的本发明的输入线路限定方式的信息流检测部的另一实施例的流程图。

图 32 表示 QoS 控制信息和过滤控制信息定义的本发明的入口表的另一实施例。

图 33 是表示用于同时判定 QoS 控制信息和过滤控制信息的条件检验结果判定部一实施例的框图。

图 34 是表示同时进行 QoS 控制和过滤的同时检测方式的信息流检测部的操作的流程图。

图 35 表示用于交互进行 QoS 控制和过滤的清单表和入口表的实施例。

图 36 是表示交互进行 QoS 控制和过滤的两阶段检测方式的信息流检测部一实施例的框图。

图 37 是表示两阶段检测方式的信息流检测部的操作的流程图。

图 38 表示同时检测方式用的入口表中，过滤和 QoS 控制的信息流条件同一时的入口内容的例子。

图 39 表示两阶段检测方式用的入口表中，过滤和 QoS 控制的信息流条件同一时的入口内容的例子。

图 40 表示同时检测方式用的入口表中，过滤和 QoS 控制的信息流条件相异时的入口内容的例子。

图 41 表示两阶段检测方式用入口表中，过滤和 QoS 控制的信息流条件不同时的入口内容的例子。

图 42 表示能变换同时检测方式和两阶段检测方式的入口表的实施例。

图 43 是表示能变换同时检测方式和两阶段检测方式的条件检验结果判定部的框图。

图 44 是表示检测方式能变换的信息流检测部的操作的流程图。

图 45 表明应用和端口序号的对应。

图 46 表示多个企业网由公用 ATM 网连接成的网络。

为便于理解本发明，首先参考图 3-6 来说明线性搜索方式信息流检测中的问题。

图 3 例示网络中的分组格式。

网络中分组的格式由标题部 410 和数据部 420 构成。标题部 410 包括表示将此分组直接送出的路由选择器的物理地址（硬件地址）的发送源 MAC（源地址媒体存取控制）地址（SAMAC）400、表示随后接收此分组的路由选择器的物理地址的目的 MAC（目的地址媒体存取控制）地址（DAMAC）401、表示分组发送源终端的地址的发送源 IP 地址（SIP）402、表示分组接收终端的地址的目的 IP 地址（DIP）403、表明协议（= 上位应用）的发送源口（以下称为 SPORT）404 以及目的端口（DPORT）405；表示网络内分组优先度的 TOS（服务类型）或 DS 域 411。此外，数据部 420 还包括用户数据 406。

图 3 中，传输层的协议是 TCP（传输控制协议）或 UDP（用户数据极协议），网络层的协议虽然表示了 IP（因特网协议）的分组格式，但本发明也可以采用其他协议，例如网络层的协议也可以是 IPX 等。

图 4 例示能在路由选择器内部处理的分组的格式。

路由选择器内部的分组具有在网上分组的格式中附加有内部标题部 430 的格式。此内部标题部 430 具有输入电路序号 407、输出电路序号 408、QoS 控制中的分组优先转送所用的优先度信息 409。

图 5 表示 IP 地址 440 的格式。

IP 地址 440 包括网络地址 441 和主机地址 442，由网络地址 441 识别网络（或子网络）而由主机地址 442 识别各网络内的终端设备。

IP 地址 440 由于高位成为网络地址，因而在同一网络内收容的多个终端具有连续的 IP 地址。于是根据 IP 地址的范围（上限值与下限值）能够指定一个网络内所包含的全部终端。

图 6 表示信息流检测中所用入口表的结构。

入口表 550 具有一或多个入口 $510-i (i=1\sim H)$ ，入口 $510-i$ 由信息流条件部 $520-i$ 和 QoS 控制信息部 $530-i$ 组成。

上述 QoS 控制信息部 $530-i$ 包含分组优先转送控制所用的优先度信

息 507。信息流条件部 520-i 则包括表示用于识别发送源用户或目的地用户的信息流条件、用于识别用途的信息流条件和用于识别优先度的信息流条件的多个项目参数的信息。

作为表示用于识别发送源用户或目的地用户的信息流条件的项目，例如有表示发送源 IP 地址范围的 SIP 上限值 501 和 SIP 下限值 502、表示目的 IP 地址范围的 DIP 上限值 503 和 DIP 下限值 504、表示这些上限值和下限值是否有效的 IP 有效表示位 562、输入电路序号 508、表示上述输入电路序号 508 的值是否有效的输入电路序号有效表示位 561。

例如图 2 所示的网络的边缘路由选择器 B: 327 根据分组的输入电路序号，识别分组的发送源的企业网是企业网 C: 323 还是企业网 C: 324。在上述边缘路由选择器具备的入口表中，如图 6 所示，若在各入口的信息流条件部 520 中设定 SIP、DIP 的上限值和下限值，在 1 个入口 510-i 处能以网络单位或子网络单位识别终端地址。

作为表示识别用途的信息流条件的项目有表示发送源端口的 SPORT 505、表示目的地端口的 DPORT 506 以及表示上述 SPORT 505 和 DPORT 506 的值是否有效的端口有效表示位 563。现由图 45 例示端口序号分配的应用以及与端口序号的对应关系。

作为表示识别优先度信息流条件的项目，有 TOS 515 和 TOS 有效表示位 564。在先有技术 4 所示 Diffserv 中各个互联结点通过上述 TOS 515 检测信息流，进行分组的优先转送控制。

有效表示位 561、562、563 和 564 分别在各入口表示输入电路序号 508、IP 地址 501-504、端口序号 505-506 以及 TOS 515 的值能否有效用作信息流的识别信息。当这些项目的值能有效地作为信息流的识别信息时，将对应于各项目的有效表示位设定为“1”，对于未用于分组识别的项目则将和它对应的有效表示位设定为“0”。

在接收分组的信息流检测中，由入口表 550 顺次读出入口 510-i ($i=1\sim H$)，判定接收分组的内部标题部 430 和标题部 410 是否包含有与上述入口 510-i 的入口条件部 520-i 所定义的有效信息流条件相一致的标题信息。当接收分组的标题信息与上述信息流条件部 520-i 所定义的全部的有效信息流条件相一致时，则把该入口 510-i 定义的优先度信息 507

分配给上述接收分组，而相对于该接收分组的信息流检测即结束。

例如，当接收分组的标题信息与入口表 550 中所登录的第 3 号入口 510-3 的信息流条件相一致时，将由此入口 510-3 定义的优先度信息 507-3 给予接收分组，不进行与第 4 号起以后的入口的信息流条件的核对，结束信息流检测。这样，在本说明书中，将从入口表 550 按照登录顺序读出入口检验接收分组的信息流条件的信息流检测方法称为“线性搜索方式”的。

现在考虑在图 2 所示的因特网 325 中实行接收分组的 QoS 控制和过滤的情形。在图 2 的网络中，属于同一企业的企业网 A、B、C (321、322、323) 和属于另一企业的企业网 D (324) 由公用 IP 网因特网 325 连接。因特网 325 包括连接企业网 321 和 322 的边缘路由选择器 A: 326、连接企业网 323 和 324 的边缘路由选择器 B: 327、连接边缘路由选择器 A: 326 和边缘路由选择器 B: 327 的基于路由选择器 328，而在企业网 B: 322 的相对因特网 325 的出入口处设有网间连接路由选择器。

QoS 控制的优先转送主要是由因特网 325 内的边缘路由选择器 A: 326、边缘路由选择器 B: 327 以及基于路由选择器 328 进行，QoS 控制的带宽监控和 TOS 的重写主要是由因特网 325 内的边缘路由选择器 A: 326 以及 B: 327 进行。在因特网 325 中，由于要通过企业间通信的大量分组，每一分组允许的处理时间很短。为此，在路由选择器 A: 326 和 B: 327 以及基于路由选择器 328 中需要高速地进行 QoS 的控制。但当与因特网 325 连接的企业网增加时，为了识别许多企业网，在入口表 550 中设定了大量的入口 510-i。上述的线性搜索方式的信息流检测由于是对各个接收分组的入口表 550 中登录的全体入口 510-i 为对象来判定信息流条件，因而不适合于边缘路由选择器 A: 326 和 B: 327 以及基于路由选择器 328 所必要的高速 QoS 控制。

另一方面，在用于过滤的信息流检测中，可以把由接收分组和信息流条件相一致的入口 510 所定义的优先度信息 507 用作表明可否进行上述接收分组转送的转送控制信息。这种过滤在图 2 的网络情形，由企业网 B: 322 内的网间连接路由选择器 329 进行。这种网间连接路由选择器 329 由于必须处理输入企业网 B: 322 中全体的分组，允许各个分组处理

的时间极短，因而需要有高速的过滤能力。

在网间连接器的路由选择器 329 中，为了从接收分组之中选择地转送在同一企业的企业网 A、B、C (321、322、323) 之间的通信分组，在入口表 550 中设定了入口 510-i。当同一企业中所属的网数超过 3 时，入口表 550 中所设的入口 510-i 数也增加。随着网间连接路由选择器 329 的入口表中所登录的入口 510-i 的数增加，顺次参考入口表 550 设定的全体入口 510-i 的线性搜索方式就难以高速地进行。

为此，在本发明中采用了，与线性搜索方式相比能高速地进行信息流检测的入口表结构和表存取方法，因而即使是入口表 550 中登录有大量的入口 510 时，也能高速地进行信息流检测。

现在相对于输入电路限定方式概要地说明本发明所采用的入口表结构的第一实施例。输入电路限定方式的入口表由与输入电路序号相对应的多个子表组成，具有与接收分组的输入电路序号相一致的输入电路序号的入口组，也就是说，仅仅以特定的子表作为检验对象，实行用于信息流检测的条件检验。

图 7 表示输入电路限定方式的入口表的实施例。

输入电路限定方式用的入口表 551 由与输入电路序号相对应的多个子表构成，在各个子表内所登录的多个入口 551-i 中，具有从图 6 所示的线性搜索方式用的入口 510 删除了输入电路序号 508 和输入电路序号有效表示位 561 内容的信息流条件部 521。

根据上述表的结构，由于能以与接收分组的输入电路的序号相对应的子表中所登录的少数入口为检验对象来实行信息流的检测处理，即使是在子表内顺次地选择入口检验接收分组的标题信息与各入口的信息流条件的一致性时，在信息流检测中所需的时间也极短。此外，由于构成各入口 511 的信息流条件部 521 的项目数减少，即令入口表 551 形成中必需的存储容量少也无妨。

图 8 表示输入电路限定方式用入口表的最佳实施例。

在图 7 所示的入口表的结构中，当想由入口表来定义与输入电路序号无关的入口，例如“电信网的业务不论是由哪条输入电路输入时，也应以高的优先度进行转送”时，有必要在多个子表中设定同一内容的入

口 511, 从而降低了入口表 551 的存储器的利用效率。

在图 8 所示的实施例中, 除存储多个入口 511-1、...、511-H 的入口表 750 外, 还设有由对应于输入电路序号的多个子清单表组成的清单表 760, 在各子清单表中存储着表示伴随各输入线路的入口的指针地址的数据块(数据表)组 540。在想把一同信息流条件的入口定义到许多输入电路中时, 可以把包含同一指针地址的清单登录到多个子清单表中。

图 8 中, 和输入电路 1 相对应的第 1 子清单表是由 G 个清单(指针地址)组成, 如箭头所示, 具有清单表地址 1 的第 1 清单 540-11 包含入口 511-1 的指针地址, 具有清单表地址 2 的第 2 清单 540-12 包含入口 511-H 的指针地址。在信息流检测时, 与接收分组的输入线路序号相对应的特定子清单表成为检验对象, 根据在该子清单表中登录的清单 540 所示的指针地址, 从入口表 750 读出入口 511-i, 判定接收分组的标题信息是否与信息流条件一致。

根据上述图 8 中所示的表结构, 由于此结构是使数据长度(位宽度)大的入口 511-i 存储于许多输入电路共有的入口表区域 750, 而将个数多的、位宽度小的(对于 1024 入口, 各清单 10 位即可)清单 540 存储于输入电路序号对应的清单表区域中, 因而能有效地利用存储器, 能实现多个入口登录。

为了能在短时间完成入口表的参考, 例如按图 17 所示, 也可把入口表 750 配置到形成后述条件判定部 720 的半导体芯片 1200 上的内部存储器中。当把入口表用存储器和条件判定部配置到同一半导体芯片上时, 可不使用半导体芯片 1200 的数据输入/输出引脚, 而能通过半导体芯片上形成的配线同时地读出位宽大小的数据。但在半导体芯片 1200 上能准备的外部连接引线数有限, 若是在外存储器中形成入口表 750, 由于连接引线数有限, 能同时读出的数据的位宽小, 因而使入口读出的处理时间加长。

在图 8 所示实施例中, 清单表 760 在各输入电路上分成包含 G 个清单 540 的子表。清单 540 的数 G 与收容于入口表 750 中的入口 511 的个数 H 存在 $G \leq H$ 的关系。

进行信息流检测时, 在与接收分组的输入电路序号相对应的

子清单表内，按照清单表地址的小的顺序读出清单数据（指针地址），按照此指针地址对入口表 750 内的入口进行存取。

清单表 760 如图 17 所示，也可与半导体芯片 1200 设不同的外存储器上。各清单 540 的数据块由于位宽小，可通过较少数的外部连接引线高速地按 1 个读周期读出 1 个清单。在各个子清单表中完整地登录有入口时，清单表 760 的存储容量成为“清单 540 的位宽 \times 输入电路数 \times 入口数 H ”，且随着路由选择器中收容的输入电路数的增加而增大。为了高效地利用半导体芯片 1200 的内存储器，清单表 760 也可形成在与半导体芯片 1200 不同的外部存储器中。

图 1 例示本发明的路由选择器的结构。

路由选择器 100 包括标题处理部 110、相对于输入/输出线路 123 进行分组输入/输出的分组输入/输出部 120 以及处理器。

标题处理部 110 包括路由选择处理部 111、信息流检测部 112 以及 ARP（地址分辨协议）处理部 113，分组输入/输出部 120 包括在路由选择器内进行分组转送控制和优先度控制的 FIFO（先进先出）缓冲分配电路 121、与各个输入/输出线路 123- i 连接的多个电路对应部 122- i （ $i = 1 \sim N$ ）。

处理器 130 同路由选择器 100 外部的管理终端 140 连接。

当分组从第 i 电路 123- i 输入电路对应部 122- i 时，接收电路 124- i 通过附上包含有作为输入电路序号 407 的电路序号 i 的内部标题，将接收分组变换为路由选择器内部的分组格式后，存储于输入 FIFO 缓冲器 126- i 中。这时，在内部标题的输出电路序号 408 和 QoS 控制信息 409 的域中设定无意义的值。存储于输入 FIFO 缓冲器 126- i 中的分组，按照输入顺序读出，传送给输出 FIFO 缓冲分配线路 121。输出 FIFO 缓冲分配电路 121 在把接收分组存储于暂存缓冲器 128 的同时，将接收分组的标题信息 11 供给标题处理部 110。上述标题信息 11 包括内标题部 430 和标题部 410 内的信息。

在标题处理部 110 中，路由选择处理部 111 根据标题信息 11

内的 DIP, 检索路由选择表, 确定与上述 DIP 所属的子网络连接的输入线路的序号和接收的来自路由选择器 100 的发送分组的下一个路由选择器的 IP 地址 (NIP: 下一个转接 IP 地址)。此路由选择处理部 111 还在把据前述路由选择表求得的输出电路序号作为输出电路信息 12 输出给输出 FIFO 缓冲分配电路 121 和信息流检测部 112 的同时, 把 NIP 作为 NIP 信息 14 输出给 ARP 处理部 113。此外, 路由选择表的制作和管理是由处理器 130 进行, 有关路由选择表的检索例如记述于特开平 10-222535 号中。输出 FIFO 缓冲分配电路 121 将从上述路由选择处理部 111 得到的输出电路信息 12, 作为输出电路序号 408 写入存储于暂存缓冲器 128 的相应分组的内部标题中。ARP 处理部 113 从路由选择处理部 111 接收到 NIP 信息 14 后, 确定与该 NIP 相对应的 MAC 地址, 作为 DAMAG 信息 15 输出给输出 FIFO 缓冲分配线路 121 和信息流检测部 112。输出 FIFO 缓冲分配电路 121 把从 ARP 处理部 113 接收到的 DAMAC 信息 15, 作为 DAMAC 401 写入存储于暂存缓冲器 128 中的相应分组的标题部内。

另一方面, 信息流检测部 112 根据从输出 FIFO 缓冲分配电路 121 接收的标题信息 11, 检索入口表 750 (或 551), 求出接收分组的优先度信息, 以此优先度信息为分组优先度信息 13 输出给输出 FIFO 缓冲分配电路 121。输出 FIFO 缓冲分配电路 121 接收上述分组优先度信息 13 后, 作为 QoS 控制信息 409 写入存储于暂存缓冲器 128 的相应分组的标题内。

输出 FIFO 缓冲分配线路 121 在把前述输出电路序号 408、DAMAC 401、QoS 控制信息 409 完全写入接收分组的标题中时, 即把接收分组写入与输出电路编号 408 相对应的电路对应部 122-i 中的由上述 QoS 控制信息 409 指示的输出 FIFO 缓冲器 127-ij (j=1 或 2) 中。

电路对应部 122-i 内的发送电路 125-i 例如由“完全优先控制”和“加权巡回控制”等方法, 对输出 FIFO 缓冲器 127-ij 中存储的分组进行读出控制。在“完全优先控制”中, 限于在具有高优先

度的输出 FIFO 缓冲器 127-i1 中存在的存储分组，从该输出 FIFO 缓冲器 127-i1 按存储顺序依次读出分组，而在高优先度输出 FIFO 缓冲器 127-i1 变空时，才从优先度低的输出 FIFO 缓冲器 127-i2 中存储顺序读出分组。另一方面，“加权巡回控制”则是根据预定的比例，从输出 FIFO 缓冲器 127-i1 和输出 FIFO 缓冲器 127-i2 读出分组。至于发送电路 125-i 中的读出控制方式，则由路由选择器 100 的管理者根据管理终端指定。

发送电路 125-i 在由输出 FIFO 缓冲器 127 读出的分组中删除内部标题部 430 而将电路 123-i 的 MAC 地址写入分组标题的 SAMAC 400 后，输出给输出电路 123-i。

信息流检测部 112 的结构例示于图 12 中。

信息流检测部 112 包括条件检验结果判定部 710、条件一致判定部 720、清单读出部 730、入口读出部 740、入口表 750 和清单表 760。

图 11 表示由上述信息流检测部 112 进行的处理流程图。

信息流检测部 112 大致进行检测开始处理 600、清单读出处理 630、入口读出处理 640、条件一致判定处理 620 和条件检验结果判定处理 610 共 5 项处理。处理 630 由图 12 的清单读出部 730 进行，处理 640 由入口读出部 740 进行，处理 620 由条件一致判定部 720 进行，而处理 610 由条件检验结果判定部 710 进行。

下面参看图 11 说明输入电路限定方式的信息流检测处理。

当分组的标题信息 11 从分组输入/输出部 120 发送给处理部 110 时，即执行检测开始处理 600，信息流检测部 112 将标题信息 11 中所含的输入电路序号 407、SIP 402、DIP 403、SPORT 444、DPORT 405 与 TOS 411，分别存储于清单读出部 730 内的输入/输出电路编号存储设备 732、条件一致判定部 720 中分组内 SIP 存储设备 722-2、分组内 DIP 存储设备 723-2、分组内 SPORT 存储设备 724-2、分组内 DPORT 存储设备 725-2 与分组内 TOS 存储设备 728-2（步骤 601）。

清单读出处理 630 中，由清单读出部 730 从清单表 760 只读

出与标题信息 11 所示输入线路编号相对应的子清单表内的清单数据 540, 存储于清单存储设备 741 中。上述清单读出部 730 为了读出与输入电路序号 i 相对应的子清单表中最前的清单 $540 - i1$, 首先将清单序号计数器 733 的初始值 M 置 1 (步骤 631)。然后, 清单表地址生成电路 731 根据输入/输出电路序号存储设备 732 中所存储的输入电路序号和清单序号计数器 733 的值 M (在此, $M = 1$), 生成清单表 760 的地址, 读出清单 $540 - i1$, 存储于清单存储设备 741 中 (步骤 632)。此外, 清单表 760 的地址成为输入电路序号 $- 1) \times G + M$ 。这里的 G 表示各输入电路的清单的个数。清单表地址生成电路 731 把读出清单 540 通知清单序号计数器 733, 清单序号计数器 733 为要通过下述的清单读出处理 630 读出清单 $540 - i2$, 可使清单序号计数器 733 的值 M 只加 1 (步骤 633)。通过反复进行以上清单的读出处理 630, 清单读出部 730 即依清单表地址从小到大的顺序读出清单 540。

在入口读出处理 640 中, 由入口读出部 740 从入口表 750 读出入口 511 i 。入口读出部 740 的入口表地址生成电路 742 将清单存储设备 741 中存储的值原样地用作为入口表地址, 从入口表 750 读出入口 511- i 。SIP 上限值 501 与 SIP 下限值 502 存储于条件一致判定部 720 的入口内 SIP 存储设备 722-3 中, DIP 上限值 503 和 DIP 下限值 504 存储于入口内 DIP 存储设备 723-3 中, SPORT 505 和 DPORT 506 分别存储于入口内 SPORT 存储设备 724-3 和入口内 DPORT 存储设备 725-3 中, TOS 515 存储于入口内 TOS 存储设备 728-3 中, IP 有效位 562 和端口有效位 563 以及 TOS 有效位 564 存储于有效位存储设备 726 中, 而优先度信息 507 则存储于结果判定部 710 的 QoS 控制信息存储设备 713 中 (步骤 641)。

在条件一致判定处理 620 中, 由条件一致判定部 720 判定在入口内 SIP 存储设备 722-3、入口内 DIP 存储设备 723-3、入口内 SPORT 存储设备 724-3、入口内 DPORT 存储设备 725-3、入口内 TOS 存储设备 728-3 中所设定的信息流条件是否一致。

图 11 的流程图中, 对于接收分组的标题信息是否与根据入口

表读出的入口的信息流条件部所示的 SIP、DIP、SPORT、DPORT、TOS 的各信息流条件一致的判定处理。对于各个检验项目按时序进行的形式写出，但在条件一致判定部 720 为了缩短条件一致判定处理 620 的所需时间，则对于各个检验项目（SIP、DIP、SPORT、DPORT、TOS）分别准备了专用的比较电路，而可平行进行多个条件判定。

SIP 比较电路 722-1，当分组内 SIP 存储设备 722-2 中所存储的 SIP 上限值与下限值以及入口内 SIP 存储设备 722-3 中所存储的 SIP 满足“ $SIP \text{ 限值} \leq SIP \leq SIP \text{ 上限值}$ ”的条件时，或是在有效位存储设备 726 内的 IP 有效表示位为“0”时，即输出一致信号（步骤 621-1）。DIP 比较电路 723-1 对于 DIP 进行与 SIP 相同的处理（步骤 621-2）。

SPORT 比较电路 724-1 当分组内 SPORT 存储设备 724-2 中存储的 SPORT 和入口内 SPORT 存储设备 724-3 中存储的 SPORT 相等时，或是当有效位存储设备 726 内的端口有效表示位为 0 时，即判断为一致，输出一致信号（步骤 623-1）。DPORT 比较电路 725-1 对于 DPORT 进行与上述 SPORT 比较电路 724-1 相同的处理（步骤 621-4）。

TOS 比较电路 728-1 在分组内 TOS 存储设备 728-2 中存储的 TOS 和入口内 TOS 存储设备 728-3 中存储的 TOS 相等时，或是在有效位存储设备 726 内的 TOS 有效表示位为“0”时，即判断为一致（步骤 621-6）。

条件一致判定电路 721 在步骤 621-1、621-2、621-3、621-4、621-6 的全体中判定“一致”时，将表示“一致”的信息存储于结果判定部 710 内的条件一致结果（条件检验结果）存储设备 712 中（步骤 622-1），除此则存储表示“不一致”的信息（步骤 622-2）。

在上述实施例中，各个比较电路相对于 IP 有效表示位 562、端口有效表示位 563 和 TOS 有效表示位 564 成“0”时的信息流条件，输出一致信号，由此，在有效表示位为“0”时，就能在相对于分组标题的相应项目（SIP/DIP、SPORT/DPORT 或 TOS）未作条件检验时获得同

等的判定结果。通过设置这些有效表示位，由于也能在入口表 750 中定义与 IP 地址、端口序号或 TOS 无关的信息流条件，大大地提高了信息流条件的可描述性。由此能够灵活地适应路由选择器 100 管理者所希望的多种多样的信息流条件。

条件检验结果判定处理 610 在条件一致结果存储设备 712 中存储有表示与接收分组信息流条件相一致的信息时，检验结果判定电路 711 即把 QoS 控制信息存储设备 713 的值判断为接收分组的优先度信息。这时，QoS 控制信息存储设备 713 中所存储的信息（优先度信息）即作为分组优先度信息 13 输出给分组输入/输出部 120 的输出 FIFO 的分配电路 121，而结束信息流检测处理（步骤 611）。当条件一致结果存储设备 712 中存储有表示“不一致”的信息时，信息流检测部 112 即返回步骤 632，相对于下一入口定义的信息流条件重复上述的信息流检测处理。

如上所述，在本发明的输入电路限定方式的信息流检测中，通过把入口表中的检索对象限定到与接收分组的输入电路序号相一致的子表（入口组）中，可以实现处理的高速化。

现在研究图 2 网络中边缘路由选择器 B327 中，进行企业网 C: 323 和企业网 D: 324 所发送的分组的 QoS 控制的情形。企业网 C: 323 和企业网 D: 324 由于所有者不同，一般地说，信息流检测方法也各异。因此，边缘路由选择点 B: 327 必须具有企业网 C: 323 用的入口 511-i 和企业网 D324 用的入口 511-i。线性收索方式的路由选择器是以表中所登录的全体入口 511-i 为检索对象，而本发明的输入电路限定方式的边缘路由选择器由于只是以特定输入电路（企业网）的入口组作为检索对象，这同线性搜索方式相比能使性能提高 1 倍以上。此时，如果引入清单（指针地址）表 540，则能有效地利用存储器容量定义多个信息流条件。

作为本发明的第二实施例，说明输出线路限定方式的信息流检测。输出电路限定方式的信息流检测通过只是以信息流条件项目之一的输出电路序号相一致的入口组作为检索对象，就能使信息流检测高速化。下面以与前述输入电路限定方式的不同处为重点，说明输出电路限定方式的信息流检测。

输出电路限定方式中, 清单表 760 由与输出电路序号相对应的多个子清单表组成。这样, 信息流检测部 112 在图 11 的步骤 601 中, 于输入/输出电路存储设备 732 内取代接收分组的标题所示输入电路的序号, 而存储从路由选择处理部 111 供给的输出电路序号。此外, 在步骤 632, 清单表地址生成电路 731 根据输入/输出电路序号存储设备 732 中存储的输出电路编号和清单序号计数器 733 的值 M, 生成清单表地址。除以上所述事项外, 输出电路限定方式的信息流检测与输入电路限定方式的相同。

在图 2 的网络中, 当路由选择器 B: 327 相对于企业网 C: 323 和企业网 D: 324 所发送的分组进行 QoS 控制时, 若是向企业网 C: 323 发送的分组和向企业网 D: 324 发送的分组在信息流检测上不同时, 则输出电路限定方式的信息流检测由于与前述输入电路限定方式中相同的理由, 与线性搜索方式相比能使性能指数提高 1 倍以上。

取代上述的输入电路序号和输出电路序号, 也可以用接收分组的标题信息 11 中所含的 SAMAC, 以 SAMAC 值限定的子表 (入口组) 为检索对象来进行信息流检测。SAMAC 限定方式的信息流检测对于由多个 SAMAC 组成的每一 SAMAC 组准备子表, 把用于与识别 SAMAC 组的 SAMAC 标识符相一致的入口表 (或子清单表) 作为检索对象。

作为本发明的第三实施例, 下面对 SAMAC 限定方式的信息流检测以与输入电路限定方式不同之处为中心进行说明。

图 9 表示 SAMAC 限定方式用的入口表 750 和清单表 860 的格式。

在 SAMAC 限定方式用的入口表 750 中, 登录有与图 8 所示输入电路限定方式同一格式的入口。清单表 860 分成与 SAMAC 标识符相对应的 L 个子清单区。信息流检测部 812 的清单读出部 830, 如图 13 所示, 取代了输入/输出电路序号存储设备 732 而备有 MAC 标识符存储设备 832 和 MAC 标识符的生成电路 834。

SAMAC 限定方式的信息流检测在图 11 所示的流程图的步骤 601 中, 由 MAC 标识符生成电路 834 根据散列函数散列 SAMAC (8 字节), 生成具有比 SAMAC 小的位宽的 SAMAC 标识符。由散列函数的散列结果为同一值的多个 SAMAC 构成 1 个 SAMAC 组。这时, 在清单表的读

出部 830, 取代输入电路序号, 将上述 SAMAC 标识符存储于 MAC 标识符存储设备 832 中。在步骤 632, 借助清单表地址生成电路 831, 根据 MAC 标识符存储设备内的 SAMAC 标识符和清单序号计数器 733 的值 M, 生成清单表地址。其他的操作与输入电路限定方式的信息流检测相同。

图 18 表示了具有与路由选择器 A: 1031 连接的电路 A: 1311、具有与路由选择器 B: 1302 连接的 MAC 地址 B 的电路 B: 1312、具有与路由选择器 C: 1303 连接的 MAC 地址 C 的电路 C: 1313 由总线连接成的网络。在此考虑路由选择器 A: 1301 对从网络 B: 1322 和网络 C: 1323 发送出的分组进行 QoS 控制的情形。

在构成上述网络时, 路由选择器 A: 1301 由于不能由输入电路序号来识别接收分组的发送网络, 就需根据 MAC 目的地识别网络。当网络 B: 1322 和网络 C: 1322 的信息流检测方式不同时, 在上述路由选择器 A: 1301 的入口表中虽然需要有网络 B: 1322 用的入口组和网络 C: 1322 用的入口组, 但如第三实施例所示, 若是把入口表分成各 SAMAC 标识符的多个组, 则由于在接收分组时能只把上述任何一方的入口组作为检索对象来进行信息流检测, 此 SAMAC 限定方式的信息流检测与线性检索方式相比, 也能使性能指数提高 1 倍以上。

作为本发明的第 4 实施例, 说明用 ARP 处理部 113 确定的 DAMAC 进行 DAMAC 限定方式的信息流检测。

DAMAC 限定方式是和多个 DAMAC 构成的 DAMAC 组的标识符相对应地将入口表分成多个子表后, 只以同接收分组的标题中所含 DAMAC 标识符一致的入口组为检索对象。下面说明 SAMAC 限定方式和 DAMAC 限定方式的不同处。

在 DAMAC 限定方式用的信息流检测部中, 图 13 所示的清单表 860 具有用各个 DAMAC 标识符取代了各 SAMAC 标识符的子清单表。在前述的 SAMAC 限定方式的信息流检测中, 图 13 的 MAC 标识符生成电路 834 是根据标题信息 11 内的 SAMAC 生成了 SAMAC 标识符。与此不同, 在 DAMAC 限定方式中, 则是按图 11 的步骤 601, 由 MAC 标识符生成电路 834 根据接收分组的 DAMAC 生成 DAMAC 标识符,

并将其存储于 MAC 标识符存储设备 832 中。此外，在步骤 632，清单表地址生成电路 831 根据 MAC 标识符存储设备内的 DAMAC 识别符和清单表序号计算器 733 的值 M，生成清单表地址。其他方面的操作则与 SAMAC 限定方式相同。

在图 18 的网络中，当进行向网络 B: 1322 和网络 C: 1323 发送分组的信息流检测而 MAC 地址 B 和 MAC 地址 C 不同时，如果采用 DAMAC 限定方式的信息流检测，则由于能以与任何一方的标识符相对应的入口组为检索对象来判定接收分组的信息流条件，与线性搜索方式相比，DAMAC 限定方式就可使性能指数提高 1 倍以上。

作为本发明的第五实施例，下面相对于由发送源子网络限定检索对象入口组的发送源子网络限定方式的信息流检测，来说明与输入电路限定方式的不同点。

图 10 表示发送源子网络限定方式用入口表 1050 和清单表 1060 的格式。登录于入口表 1050 中的各入口 510-i 与图 6 所示的线性搜索方式的入口相同，包含有输入电路序号 508 和输入电路序号有效表示位 561。清单表 1060 分成与发送源子网络标识符相对应的 R 个子清单表区。

图 15 表示发送源子网络限定方式用信息流检测部 1012 的框图。信息流检测部 1012 取代图 12 的输入/输出电路序号存储设备 732 而具有子网络标识符存储设备 1032，此外还设有电路序号比较电路 1027-1、分组内电路序号存储设备 1027-2、入口内电路编号存储设备 1027-3。

路由选择处理部 111 也有变更。输入电路限定方式的路由选择处理部 111 判定用于转送给 DIP 所属的子网络的输出电路序号，但在发送源子网络限定方式中，除输出电路序号之外，还确定表示 DIP 所属的子网络的目的地子网络标识符。若是采用前述特开平 10-222535 号公报中所述的检索方式，则路由选择处理部 111 也能决定目的地子网络的标识符。此外，路由选择处理部 111 也以与 DIP 情形相同的方法确定表示 SIP 所属的子网络的发送源子网络标识符。上述发送源子网络和目的地子网络的标识符作为子网络标识符信息 16 发送给信息流检测部 1012。

图 14 表示发送源子网络限定方式信息流检测出的控制流程图。下面以与图 11 所示输入电路限定方式处理不同处为中心来说明图 14 的流

程图。

随着清单表 1060 格式的变更, 在检测开始处理 900 的步骤 901 中, 信息流检测部 1012 把接收分组的标题信息 11 中所含输入电路序号 408 存储于分组内电路序号存储设备 1027-2 中而不是输入/输出电路序号存储设备 732 中。信息流检测部 1012 从路由选择处理部 111 接收到子网络标识符信息 16 后, 将发送源子网络标识符存储于子网络标识符存储设备 1032 中 (步骤 902)。在清单读出处理 930 中, 清单表地址生成电路 1031 根据子网络标识符存储设备 1032 中所存储的发送源子网络标识符和清单序号计数器 733 的值 M 生成清单表地址, 从清单表 1060 读出清单 540 (步骤 932)。

下面说明在条件一致判定部 1020 进行的输入电路序号的比较处理中变动之处。在入口读出处理 940 的步骤 941, 除存储有图 11 所说明的条件项目 SIP、DIP、SPORT、DPORT、TOS 之外, 还进行在入口内电路序号存储设备 1027-3 内存储输入电路序号 508 和在有效显示位存储设备 1026 中存储输入电路序号有效显示位 561。此外, 在条件一致判定处理 920 中, 还通过电路序号比较电路 1027-1, 根据输入电路序号有效显示位的状态, 判定分组内电路序号存储设备 1027-2 和入口内电路序号存储设备 1027-3 所存储的信息的一致性 (步骤 921-5)。除上述操作以外的操作则与输入电路限定方式的相同。

图 2 中网络的基于路由选择器 328 在进行企业网 C: 323 和企业网 D: 324 发送的分组的 QoS 控制时, 不能如边缘路由选择器 B327 那样由输入电路序号来识别企业网。这时, 发送源子网络特定使用企业网。当企业网 C: 323 和企业网 D: 324 的信息流检测不同时, 基于路由选择器 328 必须具有企业网 C: 323 用的入口组和企业网 D: 324 用的入口组, 但当采用发送源子网络限定方式的信息流检测时, 由于只是以这些入口组之中同发送源子网络相对应的特定入口组为检索对象, 与线性搜索方式相比就可使性能指数提高 1 倍以上。

作为本发明的第六实施例, 下面相对由目的地子网络限定检索对象入口的目的地子网络限定方式的信息流检测, 以与发送源子网络限定方式的不同处为中心进行说明。

在目的地子网络限定方式的信息流检测中是把图 10 所示的清单表 1060 通过以各个地址子网络标识符来取代发送源子网络的识别符，分成多个子清单表。此外，在图 14 的流程图中，于步骤 902，把由路由选择处理部 111 给出的子网络标识符信息 16 中所含的目的地子网络标识符存储于子网络标识符存储设备 1032 中，在步骤 932，清单表地址生成电路 1031 根据上述子网络标识符存储设备 1032 内的目的地子网络标识符和清单序号计数器 733 的值 M，生成清单表地址。其他处理则与发送源子网络限定方式的相同。

在由图 2 网络中的基于路由选择器 328 进行向企业网 C: 323 和企业网 D: 324 转送分组的 QoS 控制时，当企业网 C: 323 和企业网 D: 324 的信息流检测不同，通过本实施例所示操作由目的地子网络限定检索对象入口，则可使性能指数与线性搜索方式相比提高 1 倍以上。

作为本发明的第七实施例，现在说明参考入口表对各个接收分组除优先度信息之外，决定带宽监控中必要的带宽监控信息和 TOS 512 重写时必要的信息的方法。把通过输入电路限定方式的信息流检测，用于确定优先度信息、带宽监控信息和重写 TOS 信息的表格式表示于图 22 中，把条件检验结果判定部 2310 的结构表示于图 23 中，把标题处理部 2410 的结构表示于图 24 中，把流程图表示于图 25 中。以下，作为 QoS 控制信息，只就决定优先度信息的第一实施例的信息流检测（输入电路限定方式）的不同处加以说明。

在入口表 2250 中登录的各入口除 QoS 控制信息部 2230 中的优先度信息 507 之外，还添加有它的信息流中所允许的带宽例如表示每单位时间能发送的数据量的带宽的监控信息和重写 TOS 信息 2214。在信息流检测时，如图 25 所示，在入口读出处理 2540 的步骤 2541 中，与优先度信息一起还在 QoS 控制信息存储设备 2316 中存储有带宽监控信息 2213 和重写 TOS 信息 2214。这时，从信息流检测部 112 把电路序号和清单表地址作为信息流识别信息 17A 给予带宽监控部 2414。

在判定处理 2510 中，把条件检验结果判定电路 2311 从 QoS 控制信息存储设备中 2316 所读出的优先度信息和重写 TOS 信息，分别作为分组优先度信息 13 和分组重写 TOS 信息 19 发送给输出 FIFO 缓冲分

配电路 121, 把由 QoS 控制信息存储设备 2316 中读出的带宽监控信息作为分组带宽监控信息 17B, 发送给带宽监控部 2414 (步骤 2511)。

对于带宽监控部 2414, 除供给来自信息流检测部 112 的信息流识别信息 17A、带宽监控信息 17B 之外, 还由输出 FIFO 缓冲分配电路 121, 于步骤 601 供给表示接收分组的 IP 标题部中所含分组的总长 (图 3 中省除) 的信息。带宽监控部 2414 在接收到带宽监控信息 178 的时刻, 累计与信息流识别信息 17A 对应的计数区中每单位时间的接收分组的总长, 判定这一累计值是否超过作为带宽监控信息给定的带宽, 把表示各接收分组的信息流遵守了协定带宽或是违反了协定的带宽判定信号 18 输出给输出 FIFO 缓冲分配电路 121。

输出 FIFO 缓冲分配电路 121 把从信息流检测部 112 接收的分组优先度信息 13 和分组重写 TOS 信息 19, 作为 QoS 控制信息 409 和 TOS 411 分别写入存储于暂存缓冲器 128 中的接收分组的标题部中。此外, 输出 FIFO 缓冲分配电路 121 在把输出电路序号 408、DAMAC 401、QoS 控制信息 409 与 TOS 411 的全体写入接收分组的标题中时, 若是带宽判定信号表示遵守协定带宽, 则把此存储于暂存缓冲器 128 中的接收分组, 供给于上述输出电路序号 408 指明的电路对应部 122-i 的上述优先度信息 13 所指示的输出 FIFO 缓冲器 127-ij ($j=1$ 或 2)。若是带宽判定信号 18 表示违反了协定带宽, 则废弃暂存缓冲器 128 中的接收分组。也可以取代废弃接收分组, 而把分组标题的 TOS411 或 QoS 控制信息 409 改写为表示低优先度的值, 将接收分组供给于低优先度的输出 FIFO。

为了在连接路由选择器间的 ATM 网络或帧中继网络上实现 QoS 控制, 各个路由选择器需根据分组标题所示的用户和用途, 给各个接收分组分配连接 (VC/VP 和 DLCI 等), 由数据链路层来进行 QoS 控制。这时在各路由选择器中需要用于决定连接的信息流检测。

现在参考图 46 说明连接分配的例子。图 46 所示的网络包括企业网 A: 4302、企业网 B: 4303 以及连接这两个企业网的公用 ATM 网 4301, 此公用 ATM 网 4301 包括 ATM 开关 A: 4310 和 ATM 开关 B: 4311。在此, 于企业网 A: 4302 的路由选择器 4312 和企业网 B: 4303 的路由选择器 4313 之间, 假定设置了 CBR (恒定位速率) 的连接 VC1 和 VBR

(未指定的位速率)的连接 VC2。这时, 连接 VC1 上的分组, 在 ATM 开关 4310 和 ATM 开关 4311 中会比连接 VC2 上的分组更优先的转送, 因而 QoS 有保证, 而对于 VC2 上的分组则无 QoS 保证。路由选择器 4312 相对于由企业网 4302 发送给企业网 B: 4303 的分组实行信息流检测, 为应保证 QoS 的分组分配 CBR 连接 VC1, 而在此以外的分组中则分配 UBR 连接 VC2。

作为本发明的第八实施例, 在图 26、27、28 中表示了为确定上述连接所用的输入电路限定方式的入口表 2650、条件验证结果判定部 2710、控制流程图的例子。下面说明与决定优先度信息的第一实施例的信息流检测的不同处。

如图 26 所示, 在入口表 2650 的各入口中, 新增加有用作 QoS 控制信息 2360 的连接信息 2615。

如图 28 的流程图所示, 于入口读出处理 2840 中, 在 QoS 控制信息存储设备 2716 中与优先度信息 507 一起还存储有上述的连接信息 2615。在条件检验结果判定处理 2810 中, 结果判定电路 2711 根据存储设备 712 中所设的条件判定结果, 从 QoS 控制信息存储设备 2716 读出连接信息和优先度信息, 作为 QoS 信息 20 输出给输出 FIFO 缓冲分配电路 121 (步骤 2811)。输出 FIFO 缓冲分配电路 121 把上述 QoS 信息 20 所表示的优先度信息与连接信息写入存储于暂存缓冲器 128 中的接收分组的 QoS 控制信息域 409 中, 将此分组供给于输出电路序号 408 所示电路对应部 122-i 内上述优先度信息指明的输出 FIFO 缓冲器 127-ij。上述分组根据发送电路 125-i 分配 QoS 控制信息域 409 的连接信息所指示的连接线, 发送给电路 123-i。

以上说明了 QoS 控制中的信息流检测, 下面作为第九实施例说明过滤中的信息流检测。

图 29、30、31 表示了适于过滤用信息流检测的输入电路限定方式的入口表 2950、条件检验结果判定部 3010 控制流程图的例子。以下说明与确定 QoS 控制的优先度信息的第一实施例中信息流检测的不同处。

在过滤处理中, 相对于各电路对应部 122 所接收的分组, 检验标题信息, 决定是否可转送给其他电路对应部。在过滤用的入口表中所登录

的各入口，如图 29 所示，取代第一实施例的 QoS 控制信息部 530 而包含表示转送控制信息 2916 的过滤控制信息部 2931。再如图 30 所示，信息流检测部 112 的条件检验结果判定部 3010 取代了 QoS 控制信息存储设备 713 而设有过滤控制信息存储设备 3016。

在图 31 的流程图中，于入口读出处理 3140 中，把从入口表读出的入口的转送控制信息 2916 存储于上述过滤控制信息存储设备 3016 中，此外，在条件检验结果判定处理 3110 中，当接收分组的标题信息与信息流条件一致时，条件检验结果判定电路 3011 取代第一实施例的优先级信息，而把从存储设备 3016 读出的过滤控制信息作为转送控制信息输出给输出 FIFO 缓冲分配电路 121（步骤 3111）。

在以上的实施例中是就以 QoS 控制和过滤任一方为目的的过滤检测进行说明。例如在图 2 的网络中，因特网 325 内的路由选择器 326 一般地可只进行用于 QoS 控制的信息流检测，但对于与上述路由选择器 326 相连接的网连接路由选择器 329，则需进行 QoS 控制用和过滤用的两方信息流检测。

作为本发明的其他实施例，以下说明能适用于 QoS 控制和过滤的两方的信息流检测。本发明把 QoS 控制和过滤两方之中能适用 1 个入口的信息流检测改为“同时信息流检测方式”，把在 QoS 控制和过滤中分别适用各自入口的信息流检测改为“两阶段信息流检测方式”。

作为本发明的第 10 实施例，首先说明同时信息流检测方式的信息流检测。在同时信息流检测方式的信息流检测中，同时决定 QoS 控制所需的 QoS 控制信息和过滤所需的转送控制信息。图 32、33、34 分别表示了同时信息流检测中所用输入电路限定方式的入口表 3250、条件检验结果判定部 3310、控制流程图的例子。以下说明与判定 QoS 控制用优先级信息的第一实施例的流量检测的不同处。

如图 32 所示，入口表 3250 的各入口 3211 除包含优选度信息的 QoS 控制信息部 530 外，还包括包含转送控制信息 2916 的过滤控制信息部 2931。

条件检验结果判定部 3310 如图 33 所示，除条件判定结果存储设备 712 和 QoS 控制信息存储设备 713 外，尚设有过滤控制信息存储设备

3016.

在图 34 所示的信息流检测的流程图中, 在入口读出处理 3440 的步骤 3441, 将各入口的优先度信息 507 和转送控制信息 2916 分别存储于上述存储设备 713 和 3016 中。此外, 当接收分组的标题信息与入口的信息流条件一致时, 在条件检验结果判定处理 3410 中, 条件检验结果判定电路 3311 把从存储设备 713、3016 读出的优先度信息和转送控制信息输出给输出 FIFO 缓冲分配电路 121。

在本发明的第 11 实施例的两阶段信息流检测方式的信息流检测中, 按时序进行 QoS 控制用的信息流检测和过滤用的信息流检测。图 35、36、37 分别表示此两阶段信息流检测方式中所用输入电路设定方式的清单表 3560 和入口表 3550、信息流检测部 3612、控制流程图的例。在图 37 中, 把各项目的条件检验步骤 621-1-4 和 621-6 集成为步骤 621。

如图 35 所示, 在入口表 3550 内混合登录着过滤用的入口 2911 和 QoS 控制用的入口 511。另一方面, 清单表 3560 则包括由含有过滤用入口 2911 的指针地址的多个清单 3540 组成的过滤用清单表, 以及由含有 QoS 控制用入口 511 的指针地址的多个清单 3541 组成的 QoS 控制用清单表, 各个清单表则分成与各个输入电路序号相对应的多个子表。在过滤用的信息流检测时读出过滤用清单 3540, 在 QoS 控制用的信息流检测时读出 QoS 控制用清单 3541。

信息流检测部 3612 如图 36 所示, 现在配备有表明过滤和 QoS 控制的任一信息流检测是否在进行中的信息流检测状态的存储设备 3670。

信息流检测部 3612 如图 37 所示, 当从分组输入/输出部 120 接收到标题信息 11 而进行检测始处理 600 后, 首先, 为了进行过滤用的信息流检测, 于信息流检测状态存储设备 3670 中设定表示过滤状态的值 (步骤 3750)。

在清单读出处理 3730 中, 清单读出部 3630 依据上述信息流检测状态存储设备 3670 的状态值, 决定应存取的清单表。本例中, 最初选择过滤用清单表, 根据与接收分组的输入电路序号相对应的子表, 顺次读出清单 (步骤 3732)。在入口读出处理 3740 中, 根据上述清单所示的指针地址, 从入口表 2550 读出入口。当信息流检测在过滤状态期间, 读

出的入口的信息流条件部 521 各个项目信息便存储于条件一致判定部 720 的存储设备 722-3、...、728-3 中，包含在过滤控制信息部 3531 中的转送控制信息则存储于过滤控制信息存储设备 3013 中（步骤 3741）。在结果判定处理 3710 中，条件检验结果判定部 3610 判定信息流检测状态存储设备 3670 的状态值（步骤 3713），在过滤状态时，把存储于过滤控制信息存储设备 3016 中的值作为分组转送控制信息 21 发送给 FIFO 缓冲分配电路 121（步骤 3712）后，上述转送控制信息即判定所表示的是作废分组或是分组通过（步骤 3714）。当转送控制信息表示的是分组作废时，即不执行 QoS 控制用信息流检测，结束上述有关接收分组的检测（步骤 3715）。当上述转送控制信息表示分组通过时，为了转换到 QoS 控制用信息流检测，于信息流检测状态存储设备 3670 中设定表示 QoS 控制状态的状态值（步骤 3760），返回到清单读出处理 3730。

通过变换上述信息流检测状态的方式变换，在清单读出处理 3730 中，顺次读出 QoS 控制用的清单表中所登录的清单 3541，在入口读出处理 3740 中，根据上述清单 3541 从入口表读出 QoS 控制用入口的 QoS 控制信息部 3532 中所含的优先度信息，存储于 QoS 控制信息存储设备 713 中（步骤 3741）。在条件检验结果判定处理 3710 中，由于信息流检测状态存储设备 3670 的状态值表示了 QoS 控制，结果判定电路 3611 就把存储于 QoS 控制信息存储设备 713 中的信息作为分组优先度信息 13 发送给 FIFO 缓冲分配电路 121（步骤 3711）后，即结束信息流检测（步骤 3715）。

如上所述，在两阶段的信息流检测方式的信息流检测中，当最初实行过滤用的信息流检测后，由于能够省除相对于作废分组的 QoS 控制用的信息流检测，故可缩短信息流检测的所需时间。

上述的两阶段信息流检测方式和同时信息流检测方式的任一方都可以减少设定入口，但是否适于高速化则因信息流条件而异。在图 2 的网间连接路由选择器 329 中，说明了 QoS 控制用和过滤用的信息流条件参考同一入口实行信息流检测时的入口个数是不同的。

图 38 表示了同时信息流检测方式用的入口表 3250 的内容，图 39 表示了两阶段信息流检测方式用入口表 3550 的内容，在图 39 中，入口

表 3550 上起的 3 个入口为过滤用, 剩下的 2 个入口为 QoS 控制用。

这里对过滤用和 QoS 控制用的任何一方, 信息流条件为 SIP = 企业网 A: 321、企业网 C: 323、企业网 D: 324, DIP = 企业网 B: 322, 而网间连接路由选择器 329 在过滤操作中, 假定从企业网 A: 321、企业网 C: 323 来的接收分组被转送而从另外的企业的企业网 D: 324 来的接收分组作废; 在 QoS 控制中, 假定来自企业网 A: 321 的接收分组是优先转送而来自企业网 C: 323 的分组为非优先转送。

在两阶段信息流检测方式情形, 如图 39 所示, 在入口表 3550 中登录有 5 个入口, 而在同时信息流检测方式中, 如图 38 所示, 入口表 3250 的登录入口的个数 3 个即可。在两段信息流检测方式中, 企业网 D: 324 的 QoS 控制用的入口没有登录的原因是, 在步骤 3714 接收的分组作废时, 信息流检测部 3612 没有进行 QoS 控制用的信息流检测而结束了信息流检测操作。

下面, 在图 2 的网间连接路由选择器 329 中, 参考 QoS 控制用和过滤用的信息流条件不同时的入口, 来说明实行信息流检测时入口个数的不同。图 40 表示同时信息流检测方式用的入口表 3250, 图 41 表示两阶段信息流检测方式用的入口表 3550 的内容。

过滤的信息流条件是 SIP = 企业网 A: 321、企业网 C: 323、企业网 D: 324, DIP = 企业网 B: 322。QoS 控制的信息流条件是用途 (FTP、TELNET、HTPP), 而 FTP/HTTP 的分组为非优先转送, TELNET 的分组为优先转送。本例中, 同时信息流检测方式的入口表 3250 中需要 7 个入口, 而两阶段信息流检测方式的出口表 3550 有 6 个入口即可。本例中过滤用和 QoS 控制用的信息流条件的组合各约有 3 个, 这些组合数越多, 应登录的入口个数差别就增大。

根据以上所述, QoS 控制和过滤的信息流条件相同时的同时信息流检测方式和信息流条件不同时的两阶段信息流检测方式, 都使得入口表中应登录的入口数减少。

作为本发明第 12 实施例, 是相对于通过变换上述两阶段信息流检测方法和同时信息流检测方式而可能减少入口个数的“方式变换型”的信息流检测, 说明与两阶段信息流检测方式的比较结果。

图 42、43、44 分别表示适用于方式变换型信息流检测用的入口表 3950、条件检验结果判定部 4010 控制流程图的样子。

如图 42 所示，入口表 3950 中的各个入口 3911 成为在同时信息流检测方式的入口 3211 中添加有信息流检测方式 3965 的内容。在上述信息流检测方式 3965 中，设定有表示同时信息流检测方式或两阶段信息流检测方式的值。条件检验结果判定部 4010 如图 43 所示，备有用来存储上述信息流检测方式 3965 的信息流检测方式存储设备 4014。

在方式变换型的信息流检测中，如图 44 所示，于入口读出处理 4140 的步骤 4141，与信息流检测状态存储设备 3670 的状态值无关，将读出的入口的优先度信息 507、转送控制信息 2916、信息流检测方式 3965 分别存储于 QoS 控制信息存储设备 713、过滤控制信息存储设备 3016、信息流检测方式存储设备 4014 中。此外，在条件检验结果判定处理 4110 中，结果判定电路 4011 参考信息流检测方式存储设备 4014 的状态值（步骤 4116），若是信息流检测方式表示的是同时信息流检测方式，则把从 QoS 控制信息存储设备 713 读出的优先度信息和从过滤控制信息存储设备 3016 读出的转送控制信息，分别作为分组优先度信息 13 和分组转送控制信息 21 输出给输出 FIFO 缓冲分配电路 121（步骤 4117），结束信息流检测（步骤 4115）。

当上述信息流检测方式表示的是两阶段信息流检测时，结果判定部 4010 判定信息流检测状态存储设备 3670 的状态值（步骤 4113），当上述值表示的是过滤状态时，把过滤控制信息存储设备 3016 的内容作为转送控制信息 21，输出给输出 FIFO 缓冲分配电路 121（步骤 4112）。然后检验上述转送控制信息（步骤 4114），若是转送控制信息表示分组作废时，则不实行 QoS 控制用的信息流检测而结束信息流检测操作（步骤 4115）。当上述转送控制信息表示的是分组通过时，为了继续进行 QoS 控制用的信息流检测，而把表示 QoS 控制状态的值设定于信息流检测状态存储设备 3670 中（步骤 3760），返回清单读出处理。当信息流检测状态存储设备 3670 的状态值表示的是 QoS 控制时，结果判定电路 4011 便把 QoS 控制信息存储设备 713 的内容作为分组优先度信息 13 输出给输出 FIFO 缓冲分配电路 121（步骤 4111），结束信息流检测。

根据以上所述的方式变换型的信息流检测，由于能在各入口中变换两阶段信息流检测和同时信息流检测，于是路由选择器 100 的管理者便可对各个入口，通过指定与信息流条件相对应的适当的信息流检测方式，而可以减少入口数。

下面说明输入电路限定方式的信息流检测的流水线处理。

图 16A 表示在输入电路限定方式的信息流检测出，清单读出部 730、入口读出部 740、条件一致判定部 720、条件检验结果判定部 710 按时间序列分别进行清单读出处理 630、入口读出处理 640、条件一致判定处理 620、结果判定处理 610 的情形。图中的“分组 1”表示信息流检测部 112 相对接收分组进行检测开始处理 600，入口 N ($N = 1, 2, \dots$) 表示结果判定部 710、条件一致判定部 720、清单读出部 730、入口读出部 740 分别进行了相对于入口 N 的处理（条件检验结果判定处理 610、条件一致判定处理 620、清单读出处理 630、入口读出处理 640）。为了简化，图 16A 中把上述各处理的处理时间设为一致。

在串行处理中，当 1 个处理部进行处理之际，其他处理部不工作。例如当进行条件一致判定处理 620 时，入口读出 740 即中止处理操作。因此，当采取串行处理时，在各个入口的判定中需要有相当于各清单读出处理 630、入口读出处理 640、条件一致判定处理 620、结果判定处理时间总和的处理时间。

为了使信息流检测高速化，最好如图 16B 所示，对上述多项操作（630、640、620、610）进行流水线处理，使四个处理部能经常工作。在流水线处理中，例如处理部 A 在入口 N 的处理结束后，可不论进行后工序处理的处理部 B 是否完成了上述入口 N 的处理，即可随后相对于入口 $(N+1)$ 开始处理。这样，根据流水线处理来处理入口表的各入口时，可把每个入口的处理缩短到一种处理时间，在图 16B 的情形，与串行处理相比，使处理速度提高了 3 倍。

上述的流水线处理也能有效地用于输入电路限定方式以外的其他方式（输出电路限定方式、SAMAC 限定方式、DAMAC 限定方式、发送源子网络限定方式、目的地子网络限定方式）的信息流检测。

图 1 所示的标题处理部 110 和分组输入/输出部 120 分别由不同的

半导体形成。例如，在确定 QoS 控制优先度信息时，在安装着标题处理部 110 的半导体芯片和构成分组输入/输出部 120 的半导体芯片组之间通信的信息，是标题信息 11、输出电路信息 12、分组优先度信息 13、DAMAC 信息 15。这就是说，在标题处理部 110 和分组输入/输出部 120 之间，由于不转送信息量大的用户数据，没有必要把这些半导体芯片的输入/输出引脚分配给用户数据转送用。此外，用于安装着标题处理部 110 的半导体芯片为多个电路共用，就不需给每条电路设置标题处理用的半导体芯片。从而可以减少半导体芯片数。再有，对于标题处理部 110，即使路由选择处理部 111、信息流检测部 112、ARP 处理部 113 分别安装在不同的半导体芯片上，也不会改变这些部分（路由选择处理部 111、信息流检测部 112、ARP 处理部 113）通用化的效果。

图 19~21 表示本发明的效果。在这些图中以纵轴表示信息流检测性能（PPS：1 秒内能处理的字节数）横轴表示入口表中登录的入口数。

图 19 表示了线性搜索方式同输入电路限定方式、输出电路限定方式的比较曲线。路由选择器具有 N 条输入线路而所有输入电路的信息流检测条件不同时，例如当每条电路连接到不同的企业网上时，路由选择器对各输入电路就需具有不同的信息流检测用入口。线性搜索方式是把这些全体入口作为检索对象。但在输入电路限定方式中由于可以只把接收分组和输入电路一致的入口组作为检索对象，使应检索的入口数与线性搜索方法相比成为 $1/N$ ，信息流检测时间也缩短到 $1/N$ ，结果就能获得 N 倍的性能指标。与此相同，路由选择器具有 N 条输出电路而所有输出电路的信息流检测条件不同时，则输出电路限定方式也能实现线性搜索方式的 N 倍性能指数。

图 20 表示线性搜索方式同发送源子网络限定方式、目的地子网络限定方式的比较曲线。

在相对于 R 个发送源网络发送出的分组进行信息流检测时，假定这些发送源网络的信息流检测完全不同，则路由选择器需要为各发送源子网络准备 R 个以上的信息流检测用入口。线性搜索方式的信息流检测是以全体这些入口为检索对象，与此相反，发送源子网络限定方式的信息流检测则只以收发分组和信源子网络一致的入口组为检索对象。因

此，发送源子网络限定方式与线性搜索方式相比能实现 R 倍的性能指数。同样， R 个目的地网络具有分别不同的信息流检测条件时，则目的地子网络限定分式的信息流检测与线性搜索方式的相比能实现 R 倍的性能指数。

图 21 表示由串行处理进行的输入电路限定方式的信息流检测和由流水线处理进行的信息流检测两者性能的比较曲线。例如在由流水线处理进行图 11 与图 12 所示输入电路限定方式的信息流检测时，与串行处理相比，可以实现 4 倍的性能指数。当信息流检测是由能并行处理的 P 个处理组成时，流水线处理的性能指数就成为串行处理的 P 倍。

从以上所述可知，根据本发明，在将定义了用于 QoS 控制或过滤的信息流条件的入口表由与附属于分组标题信息的特定项目相对应的多个子表组成的情形，当把为了检验接收分组的信息流条件应参考的入口组限定于特定的子表时，例如即使是用户识别信息、协议信息、优先度信息等的信息流条件复杂化时，也能高速地进行信息流检测。

说明书附图

图1

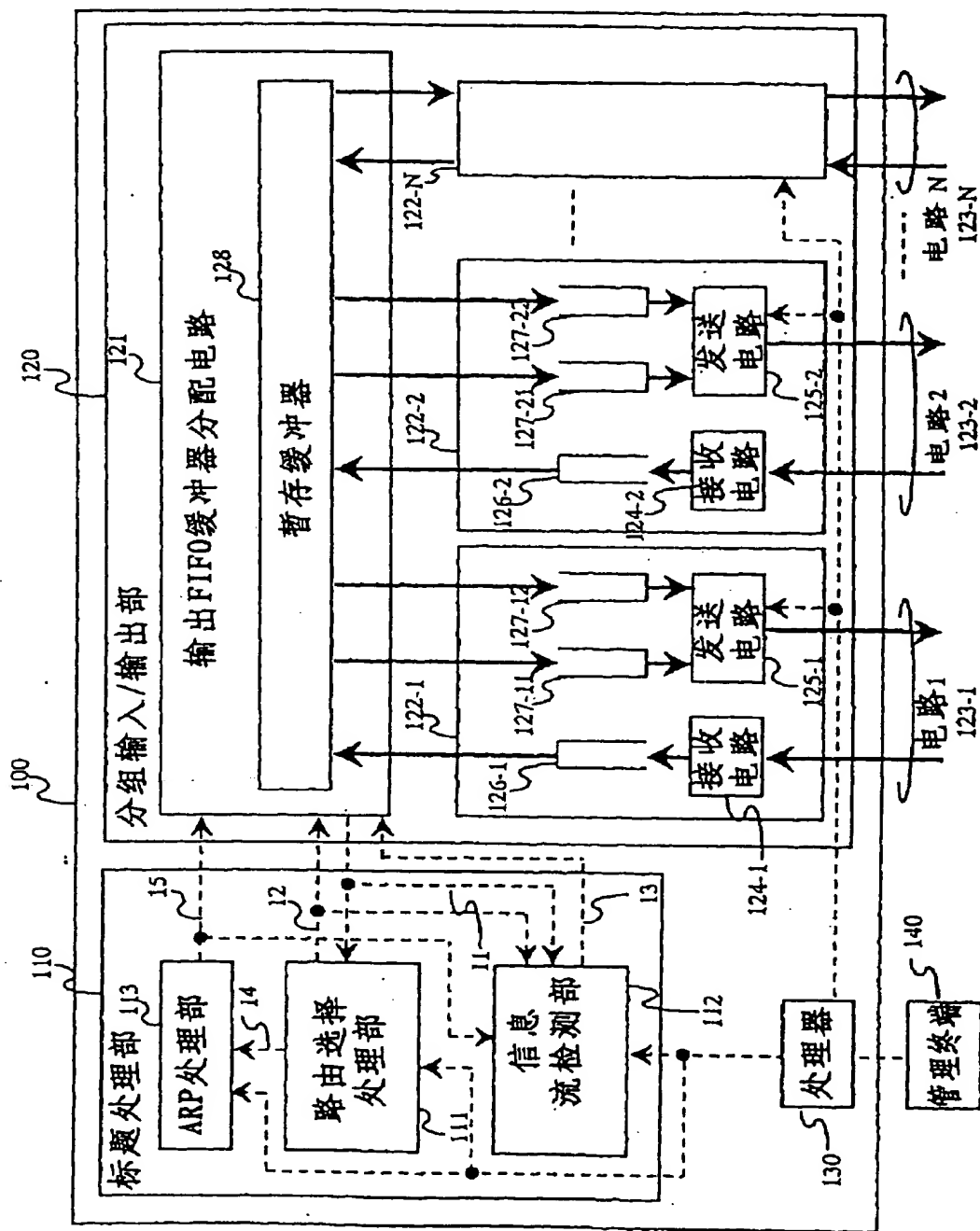


图2

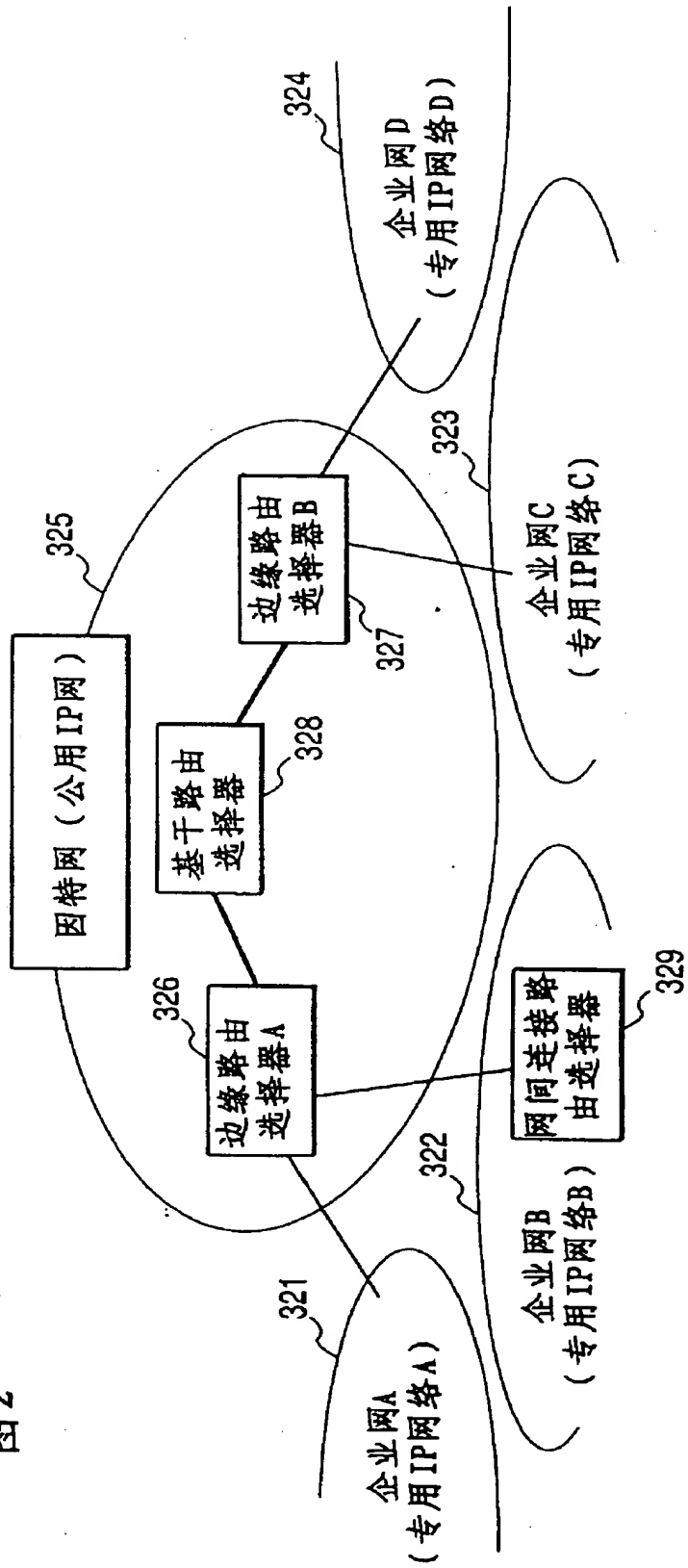


图 3

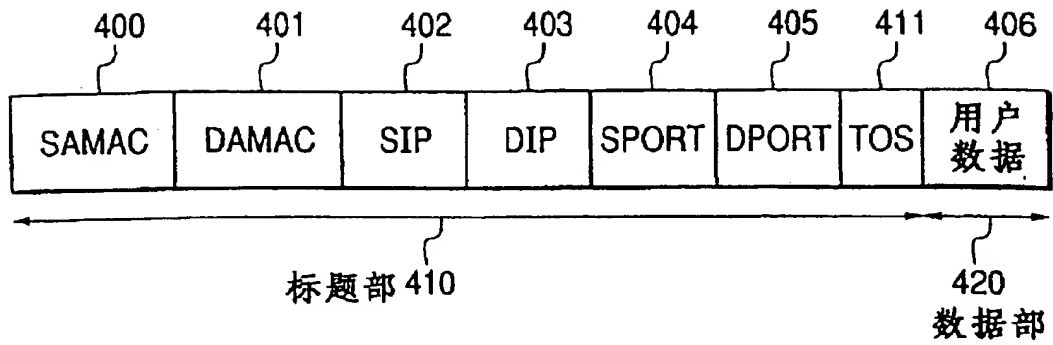


图 4

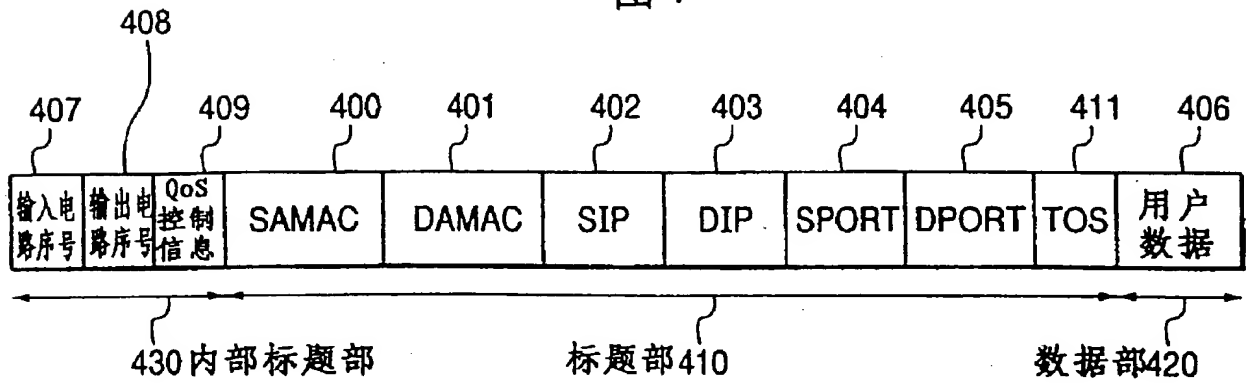


图 5

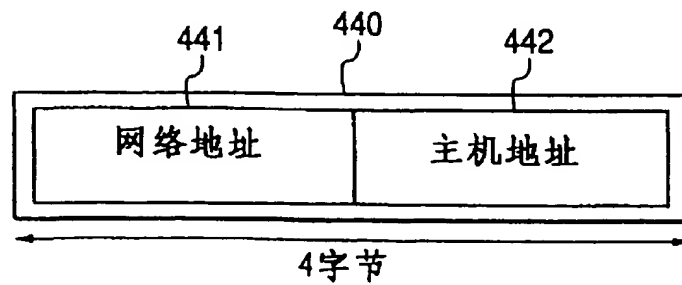


图 6

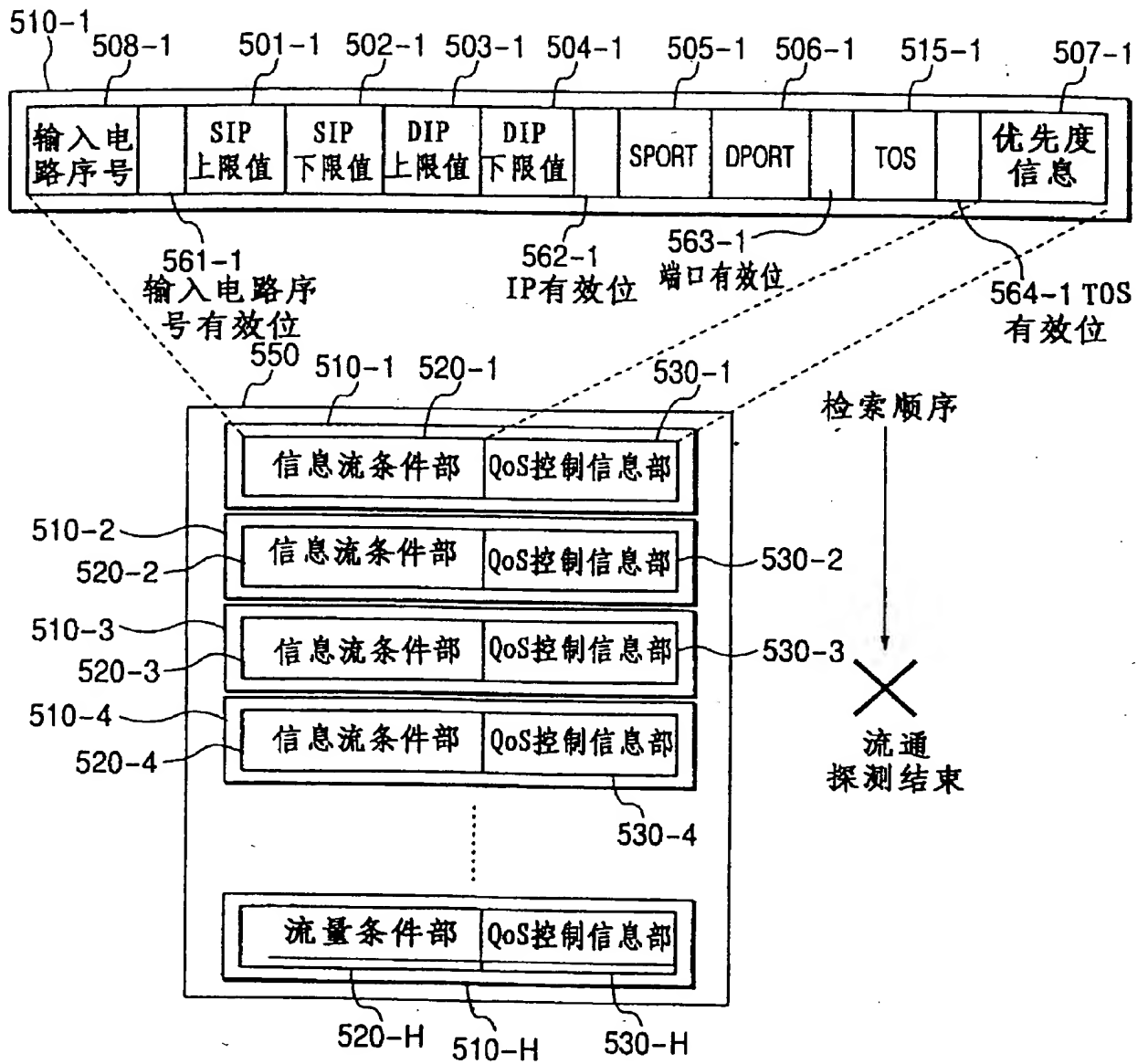


图 7

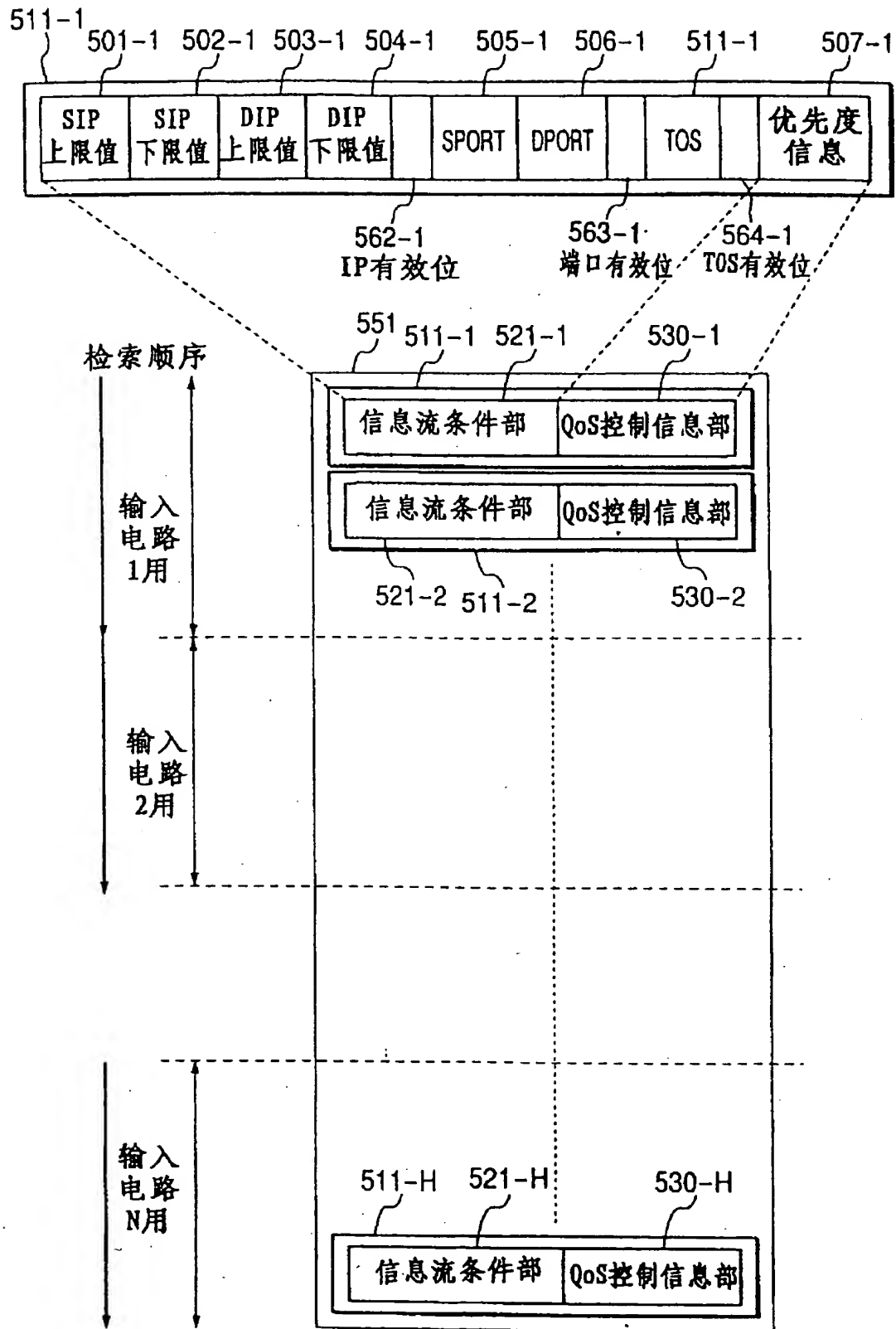


图 8

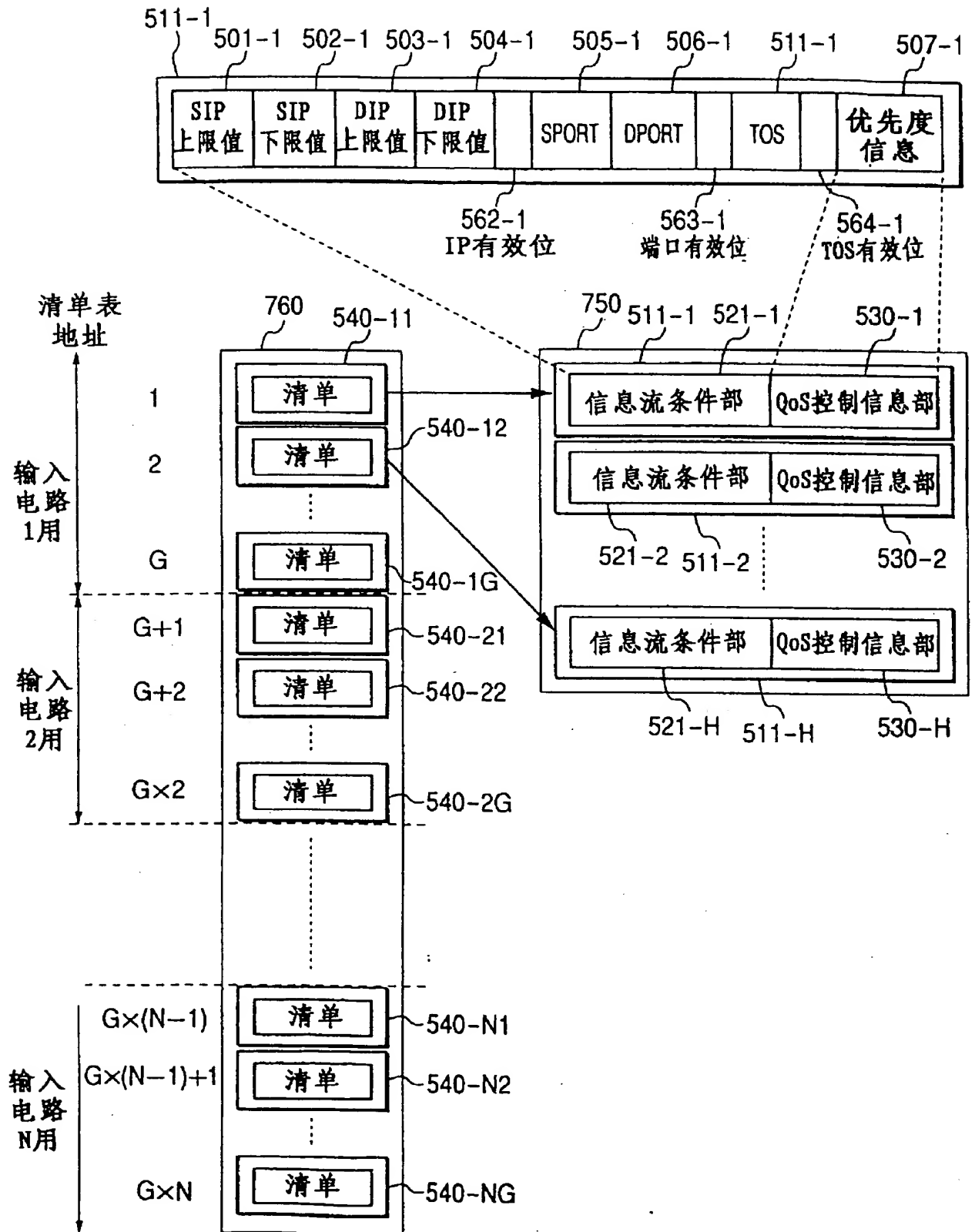


图9

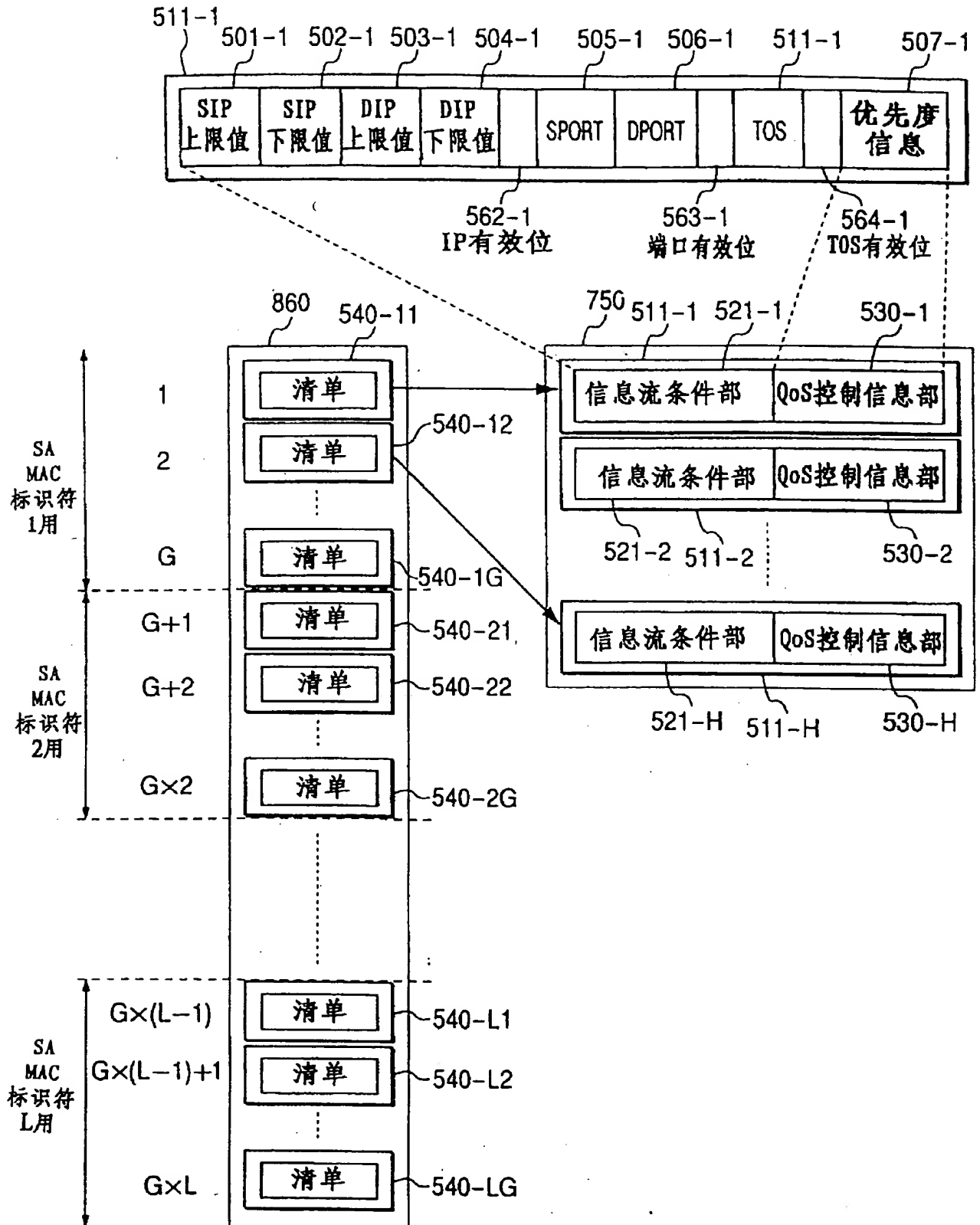


图10

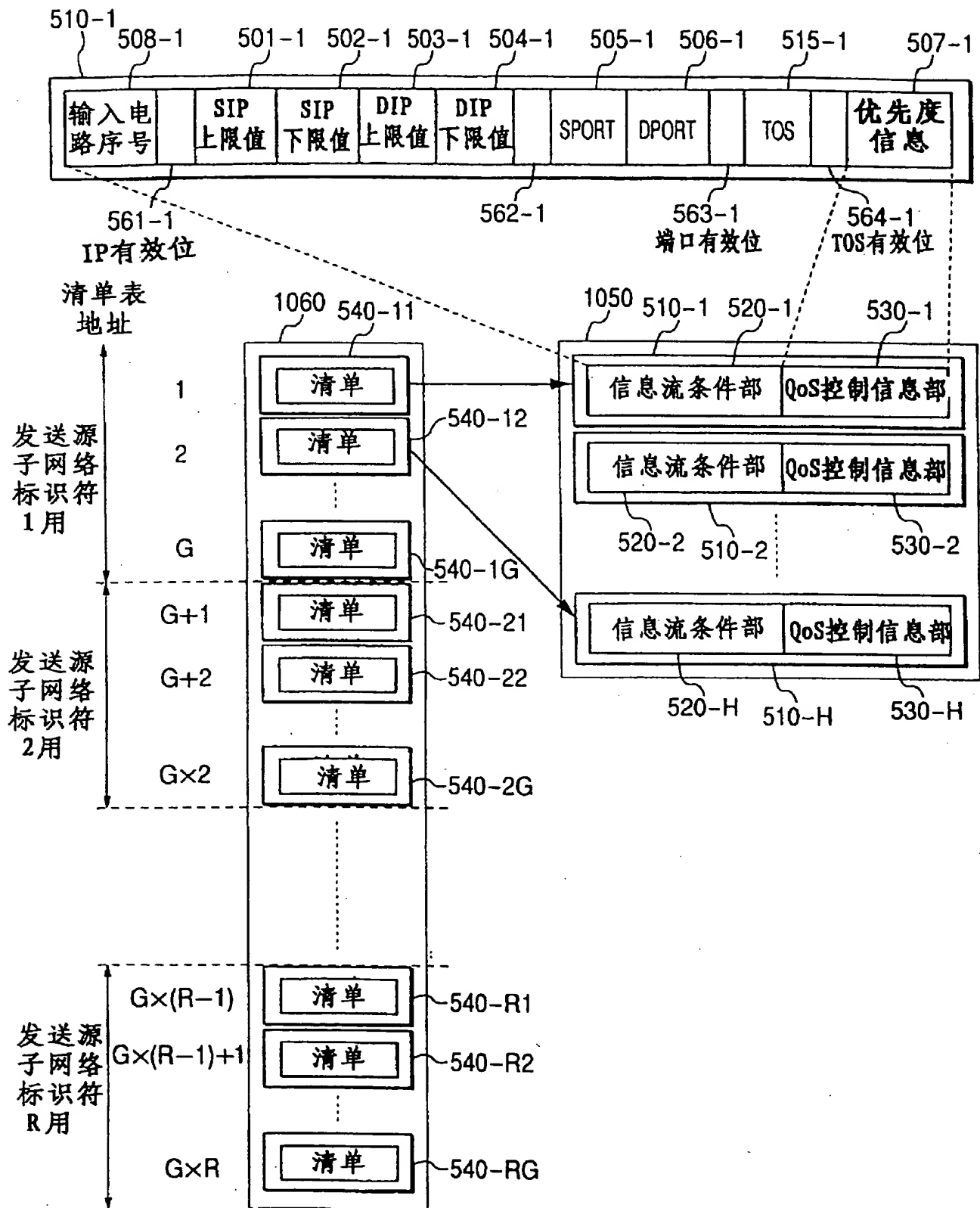
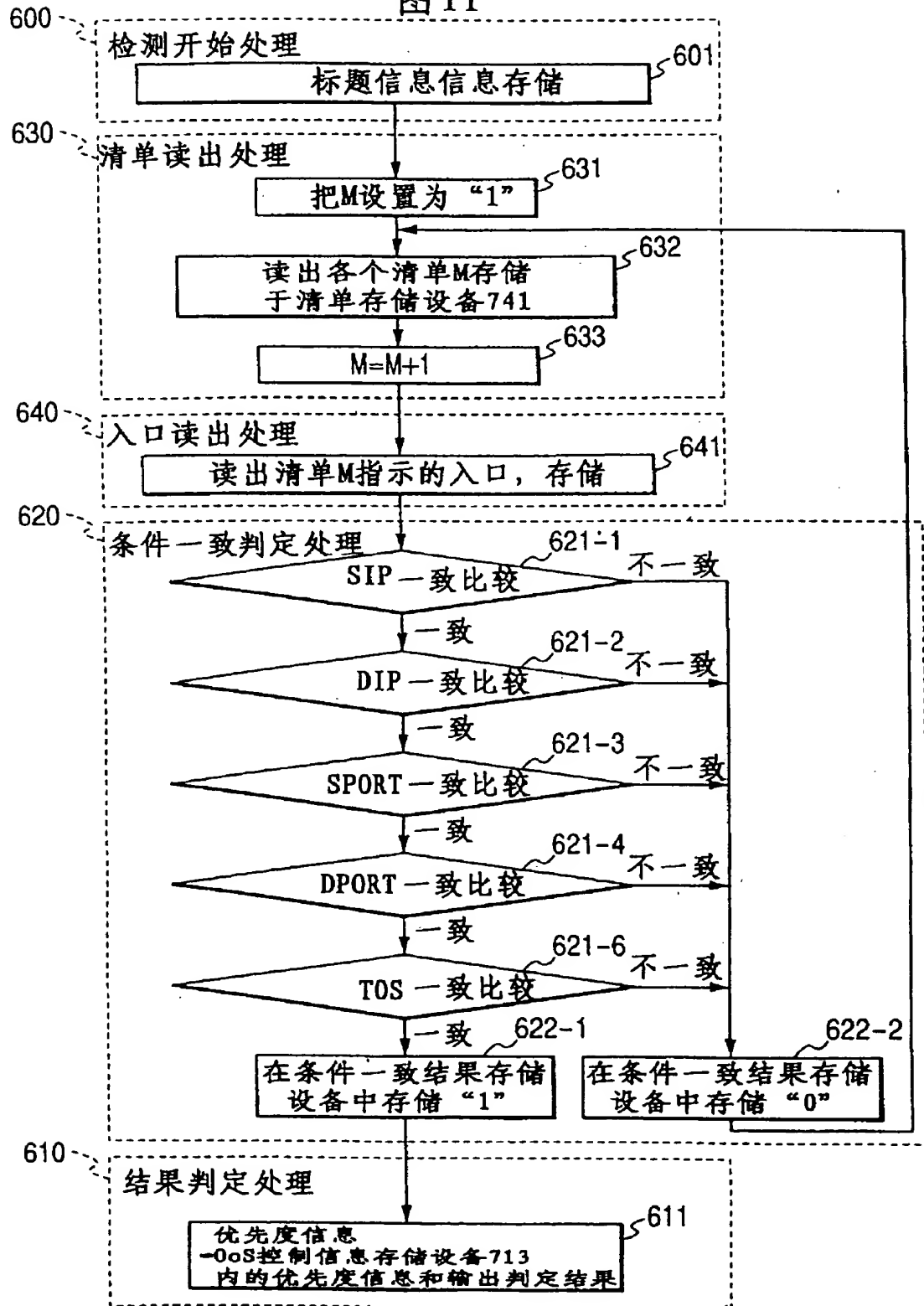
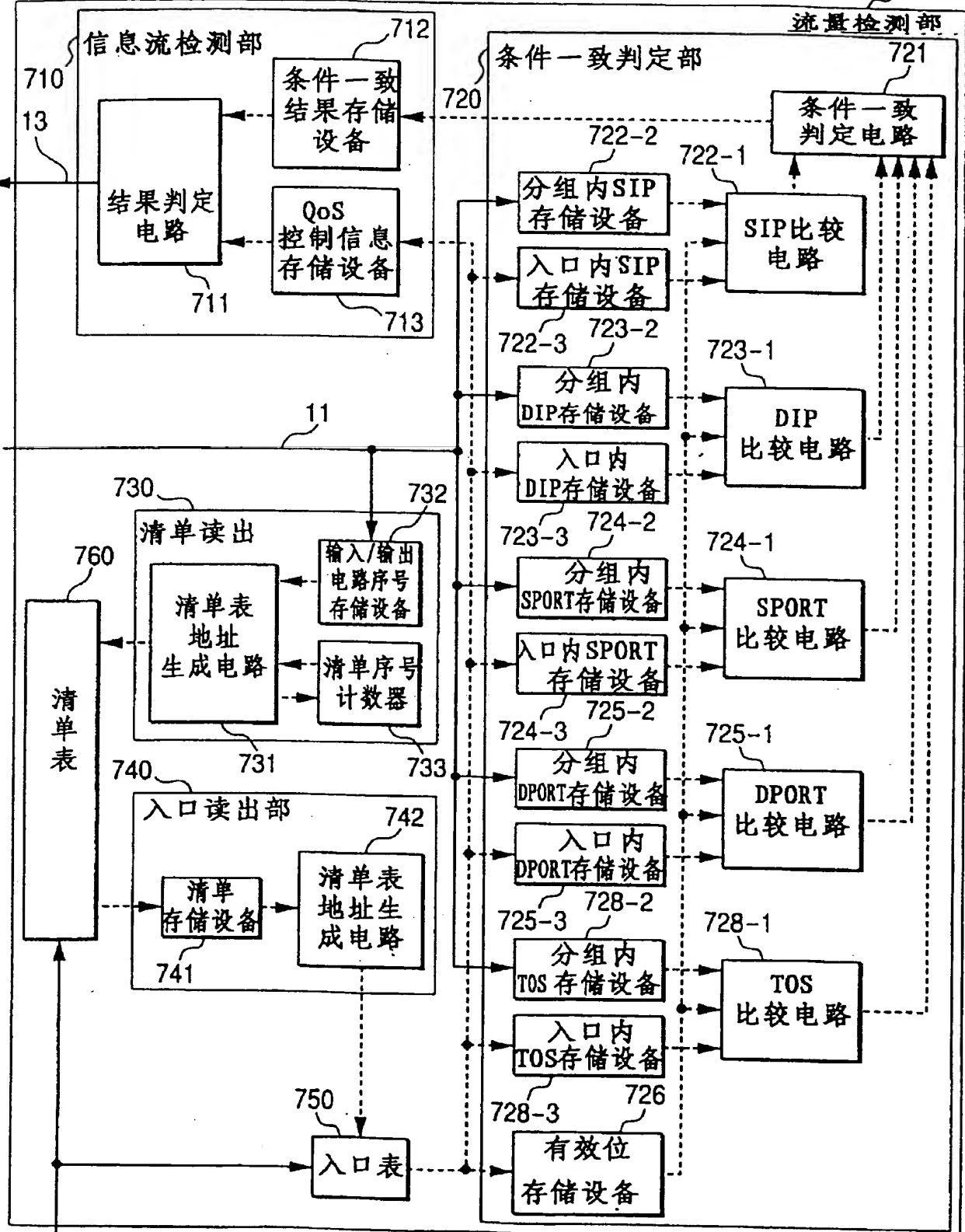


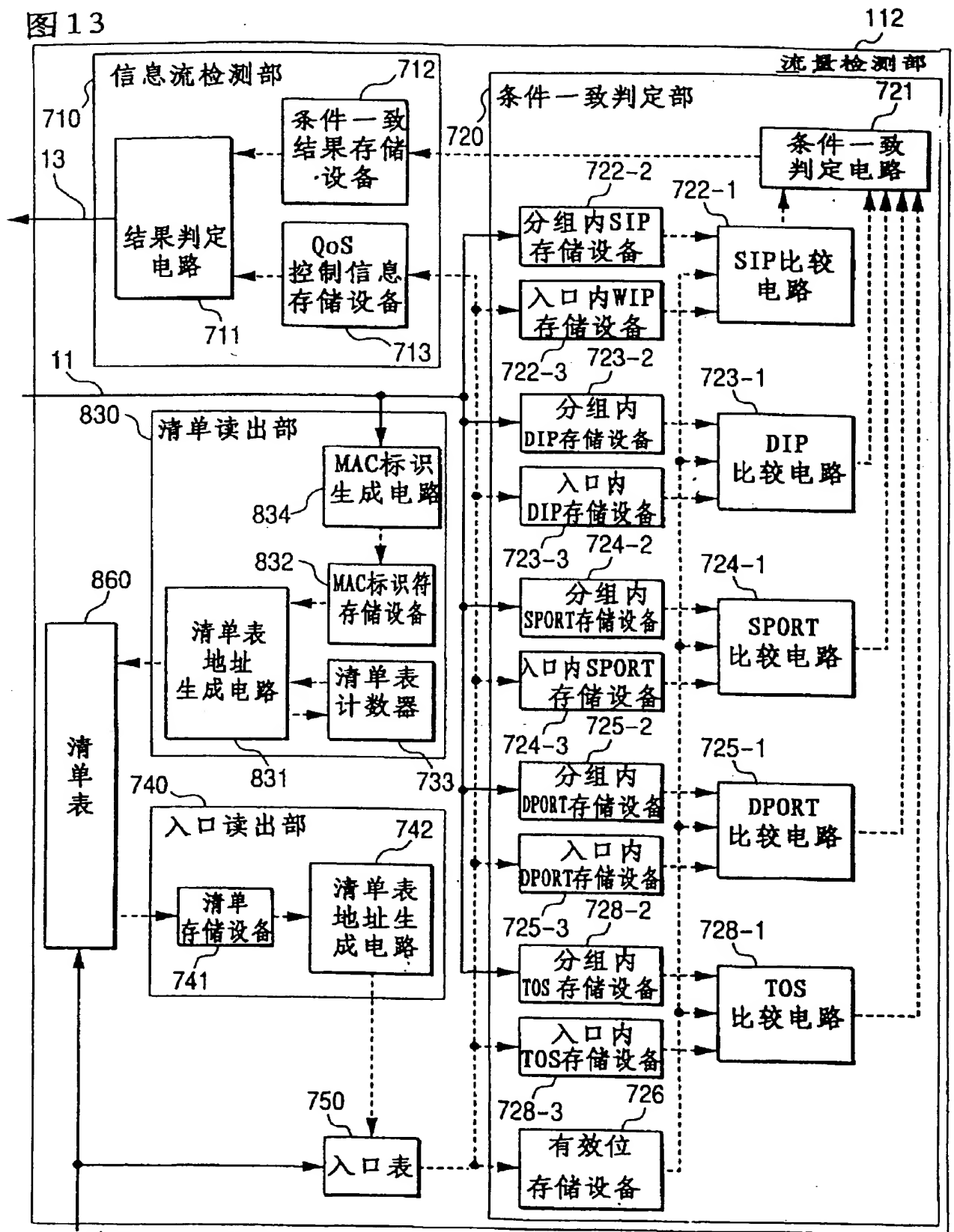
图 11



[illegible]

来自处理器130

图 13



来自处理器130

图 14

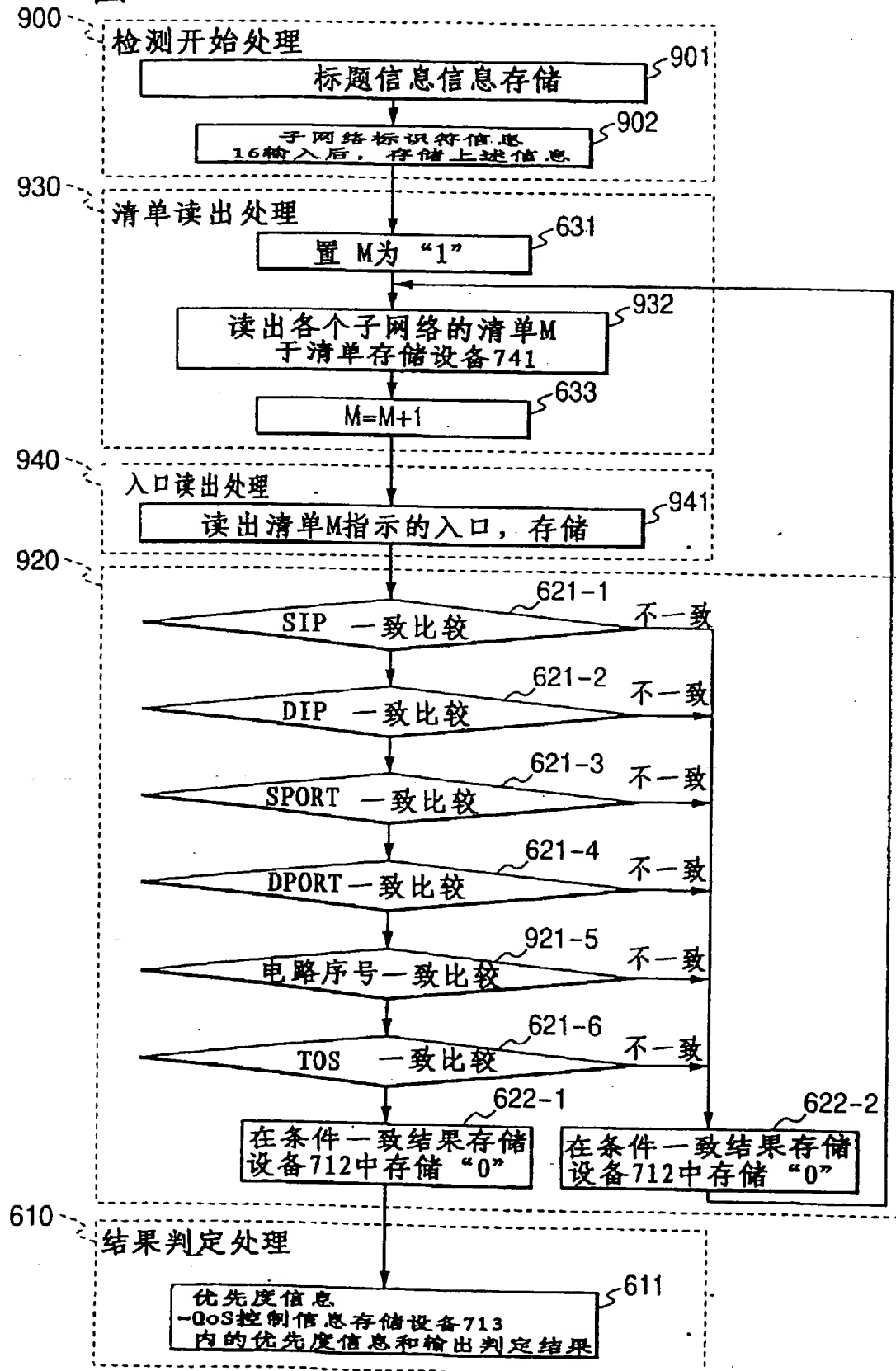


图15

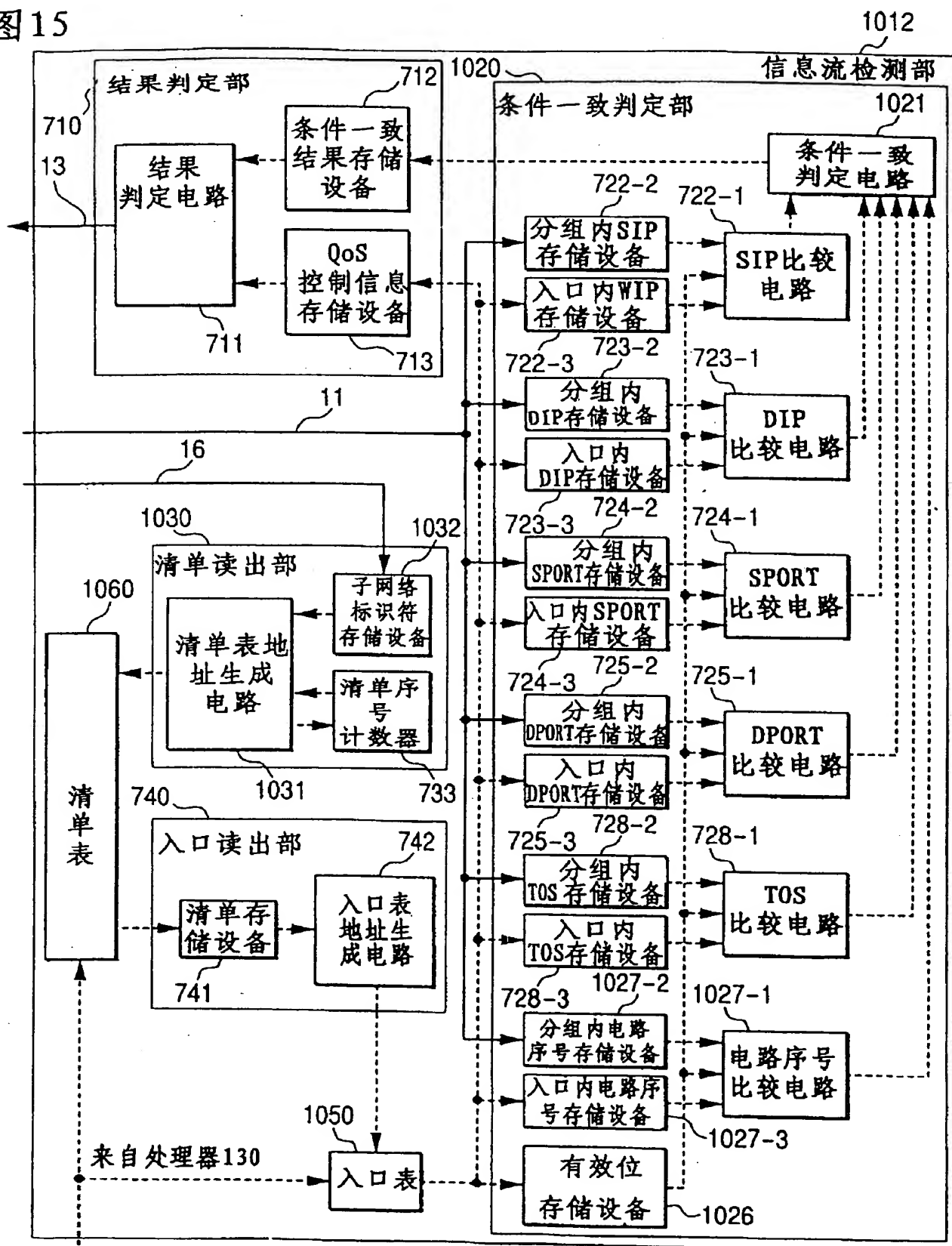


图16A

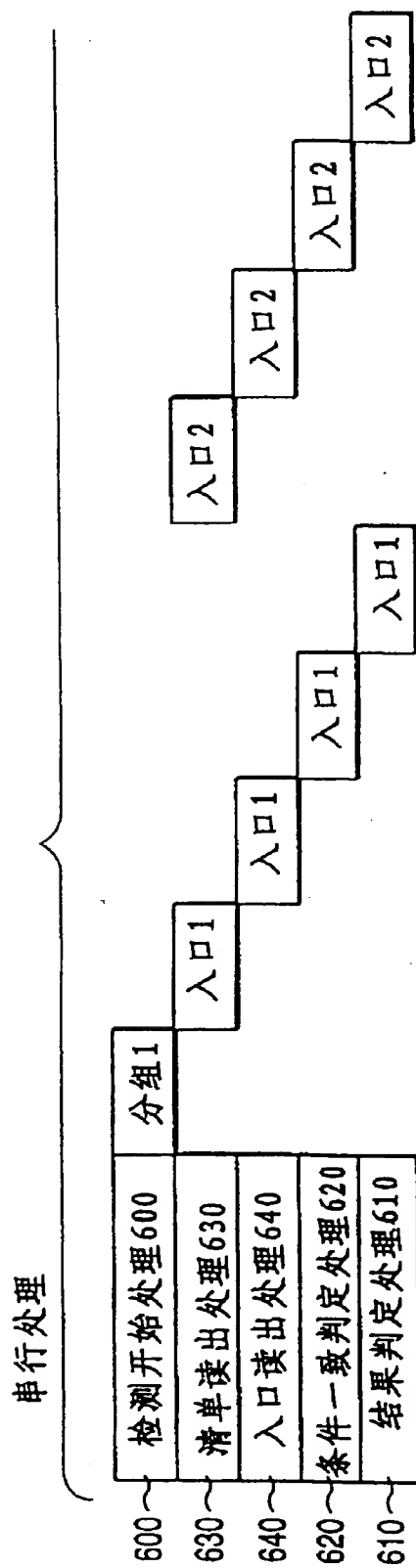


图16B

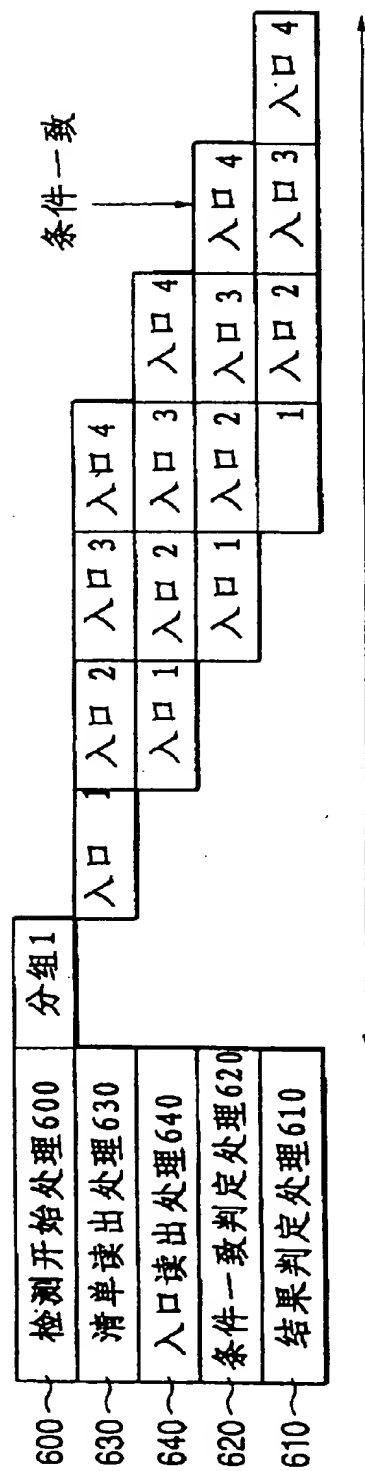


图17

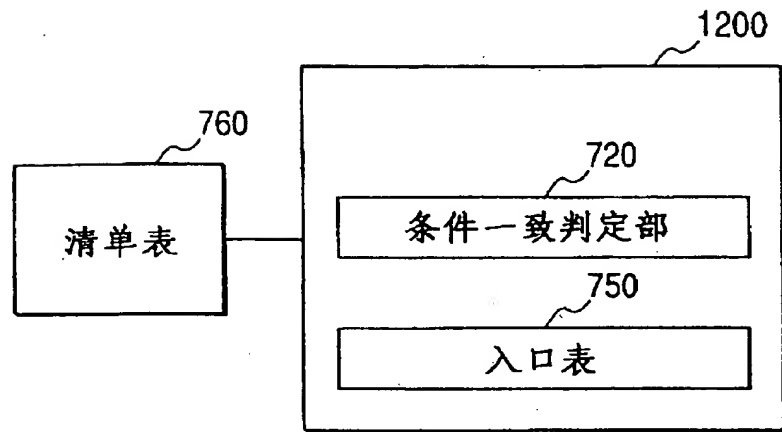


图18

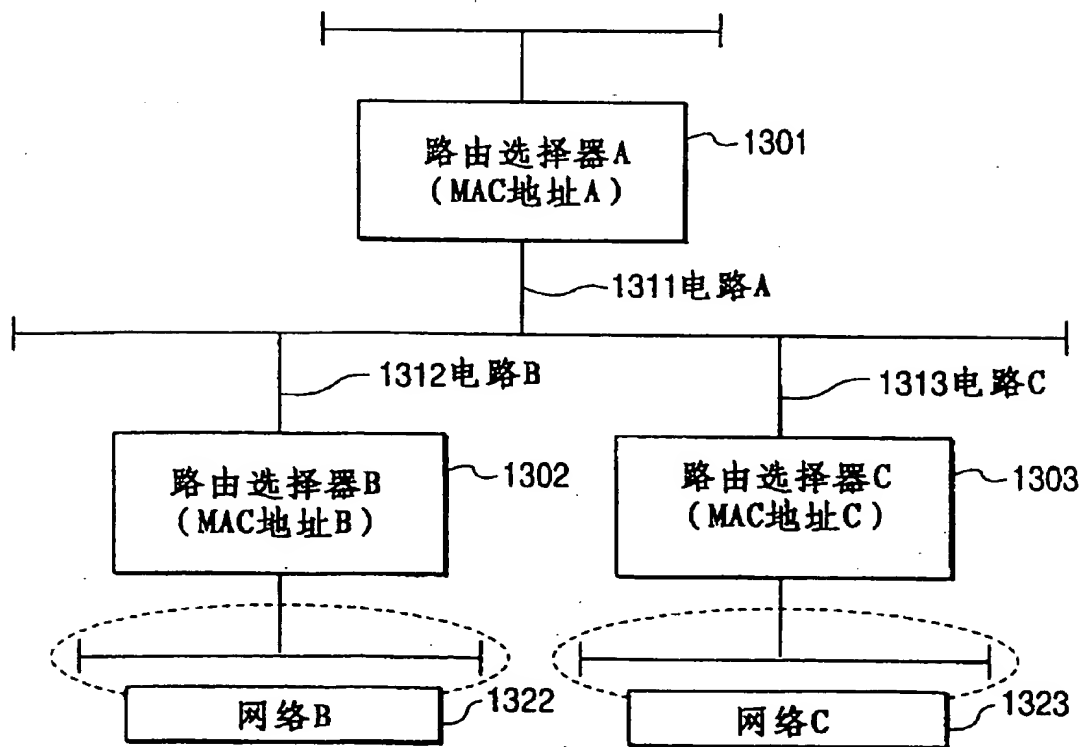


图19

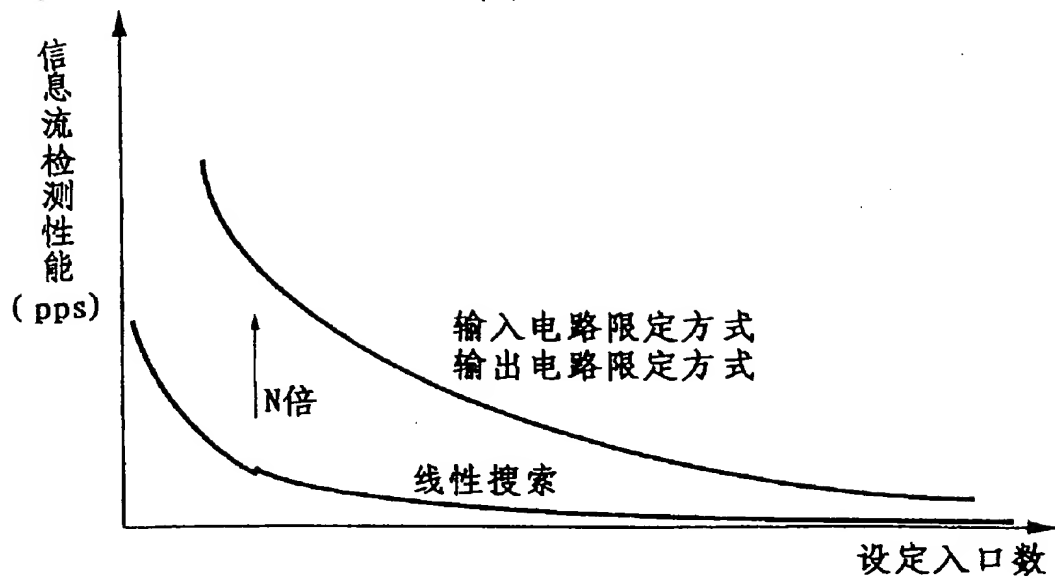


图20

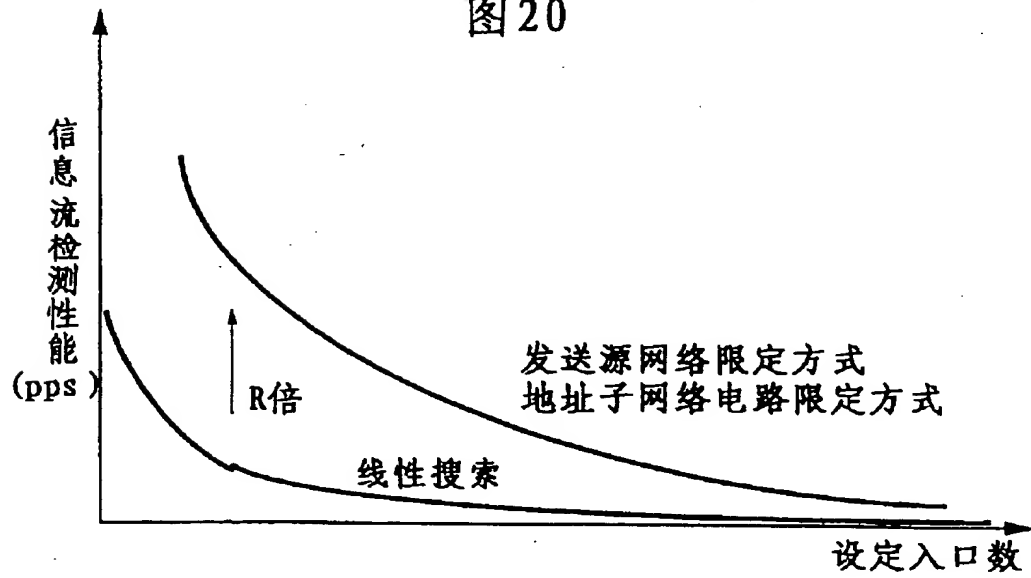


图 21

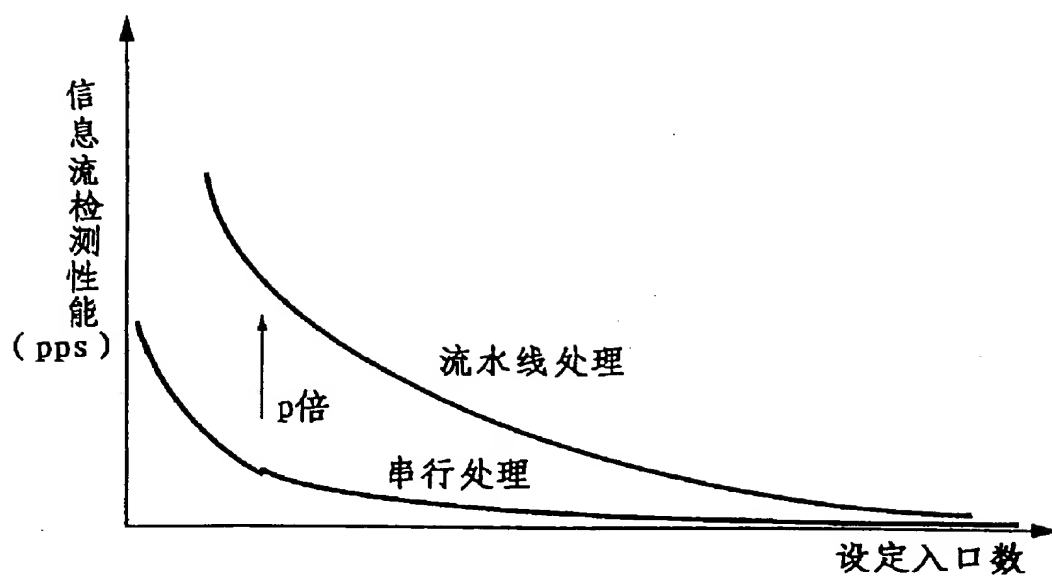


图 22

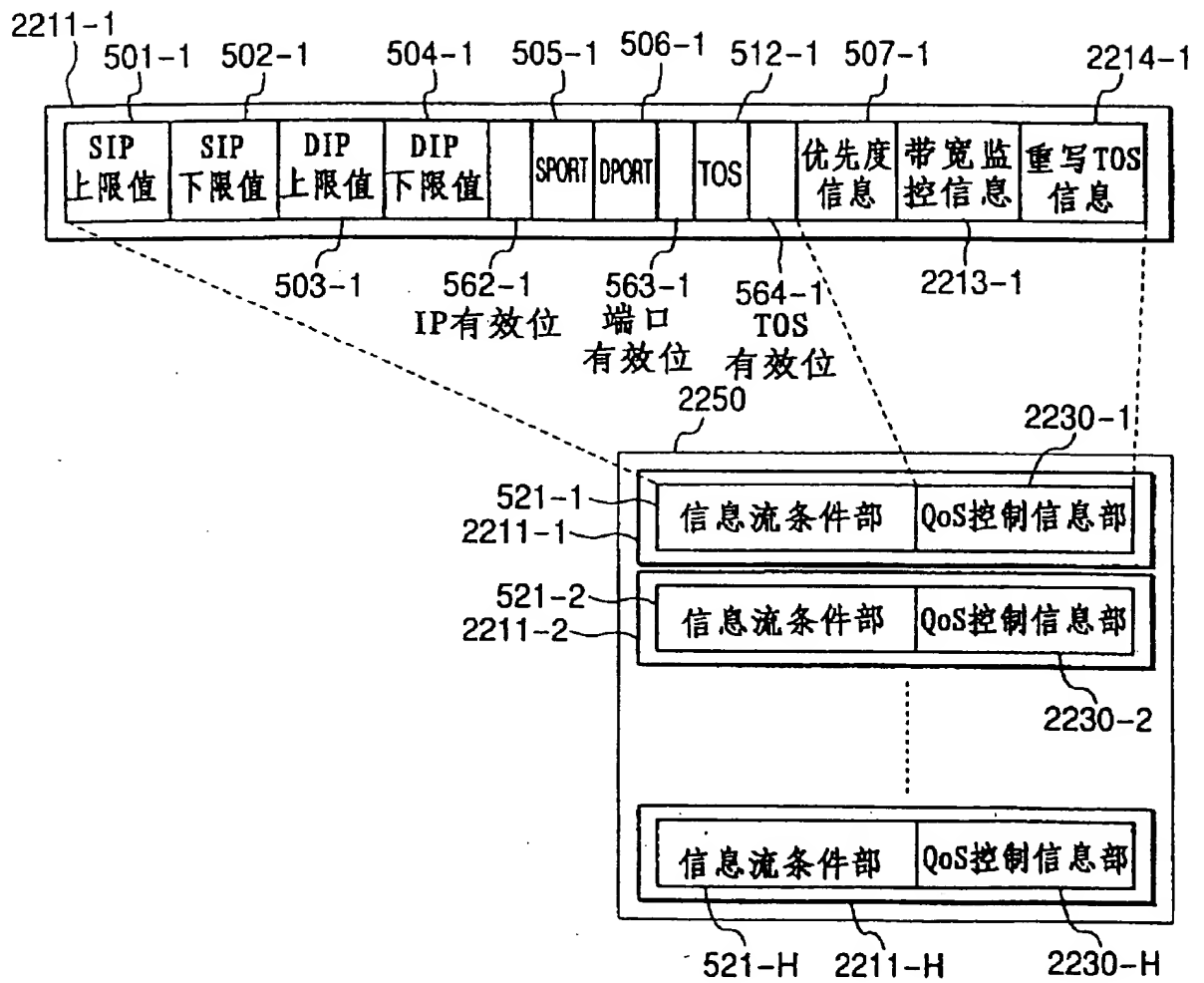


图 23

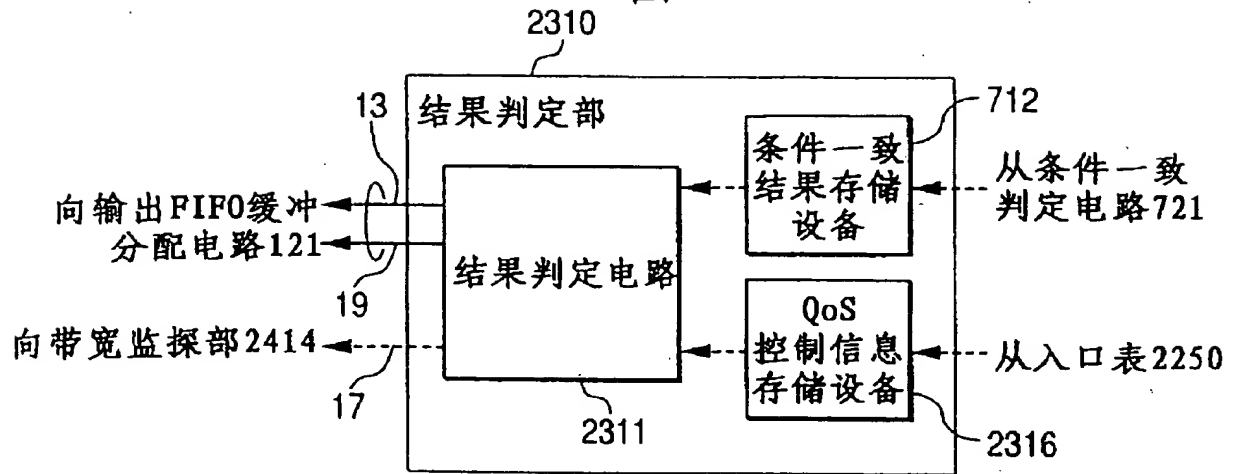
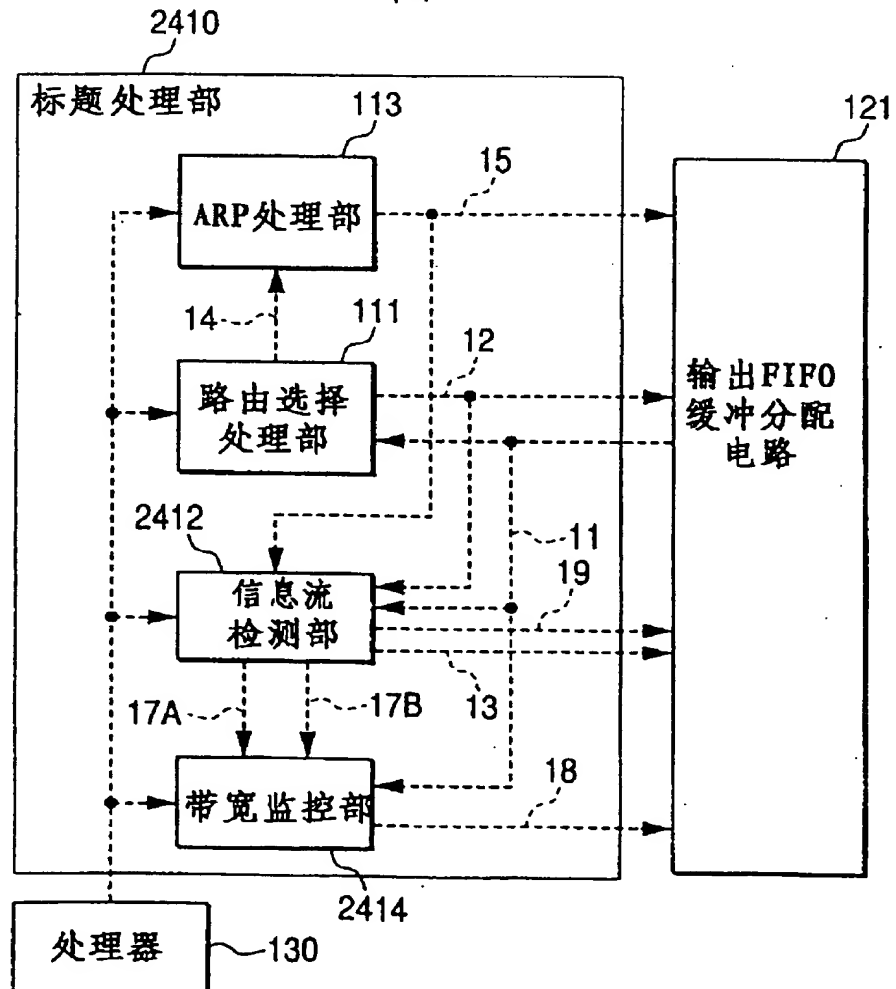


图 24



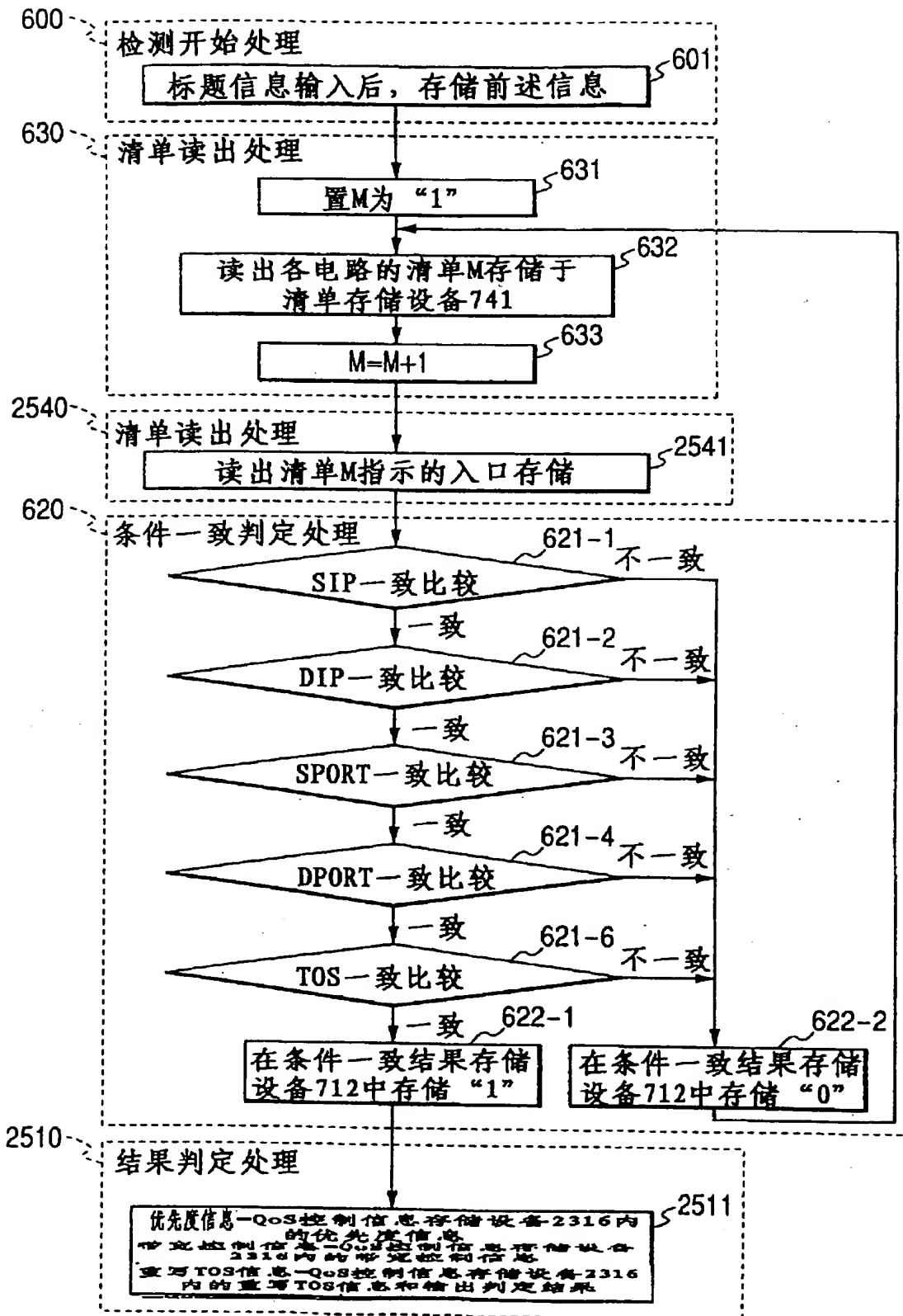


图 26

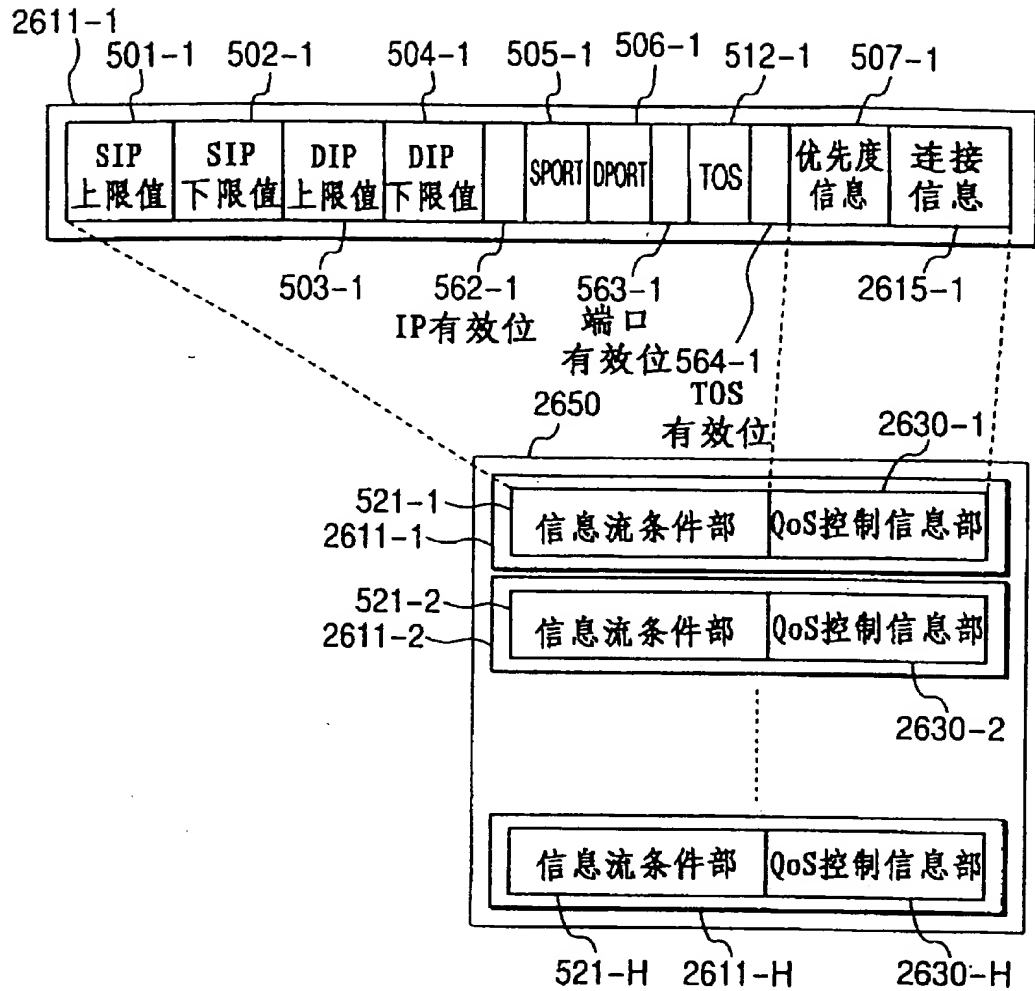


图 27

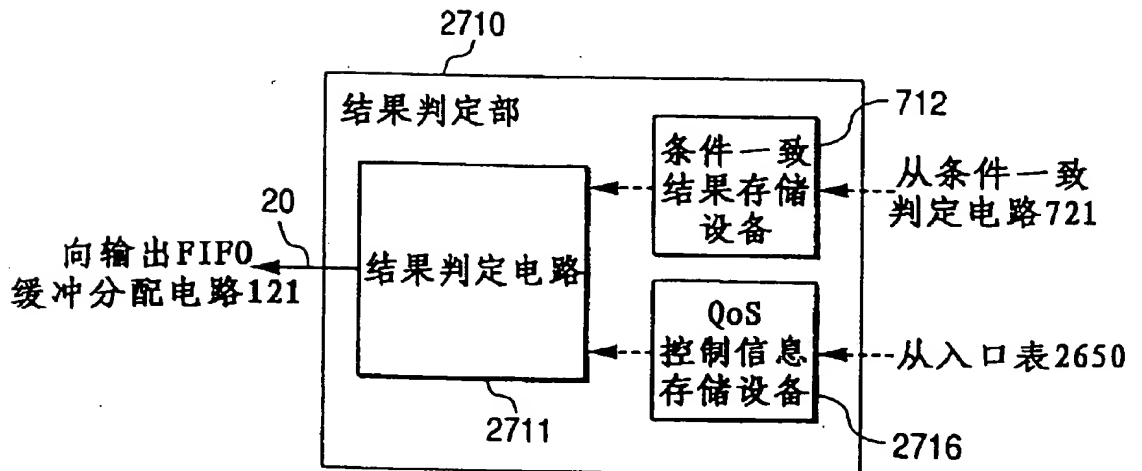


图 28

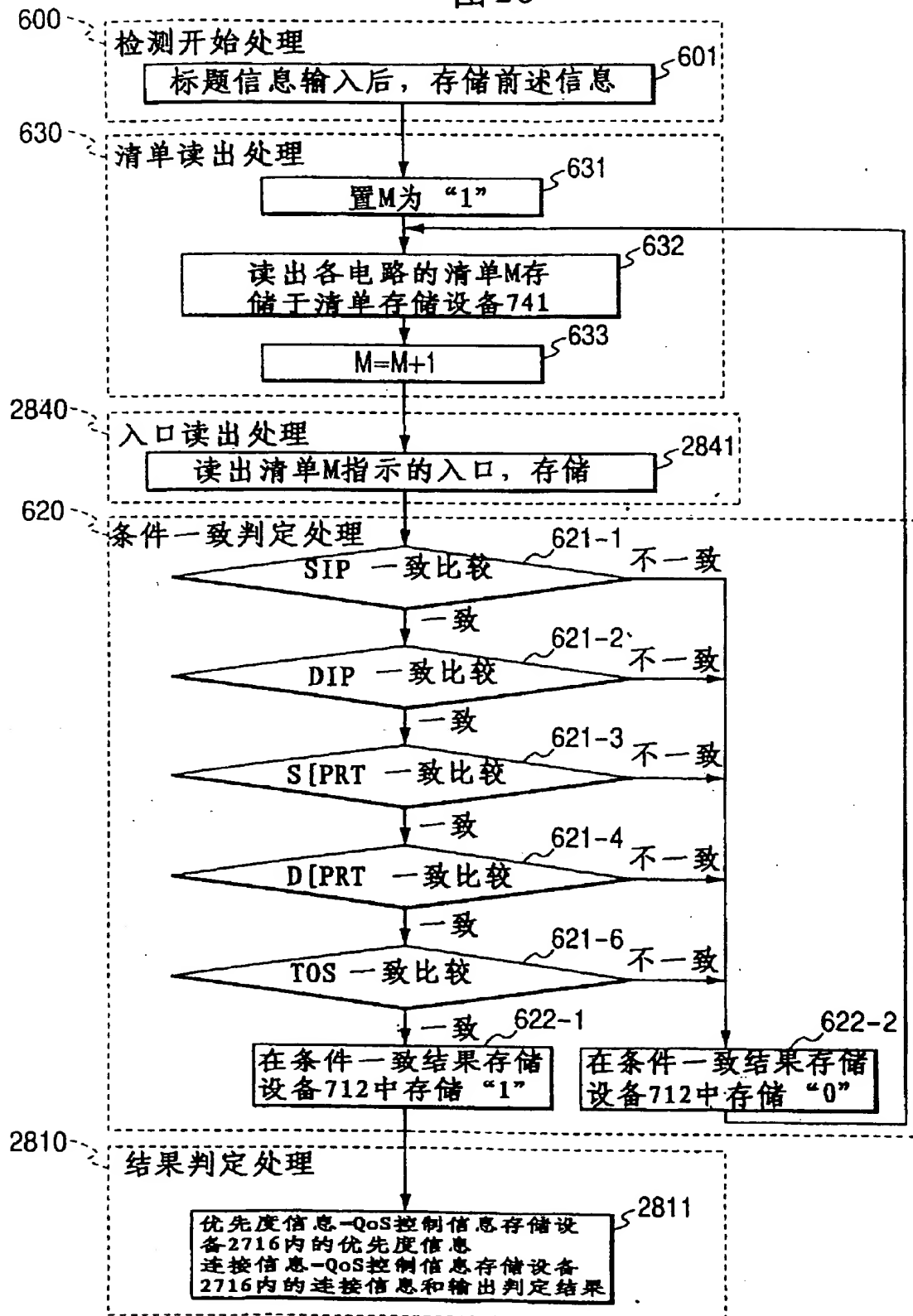


图 29

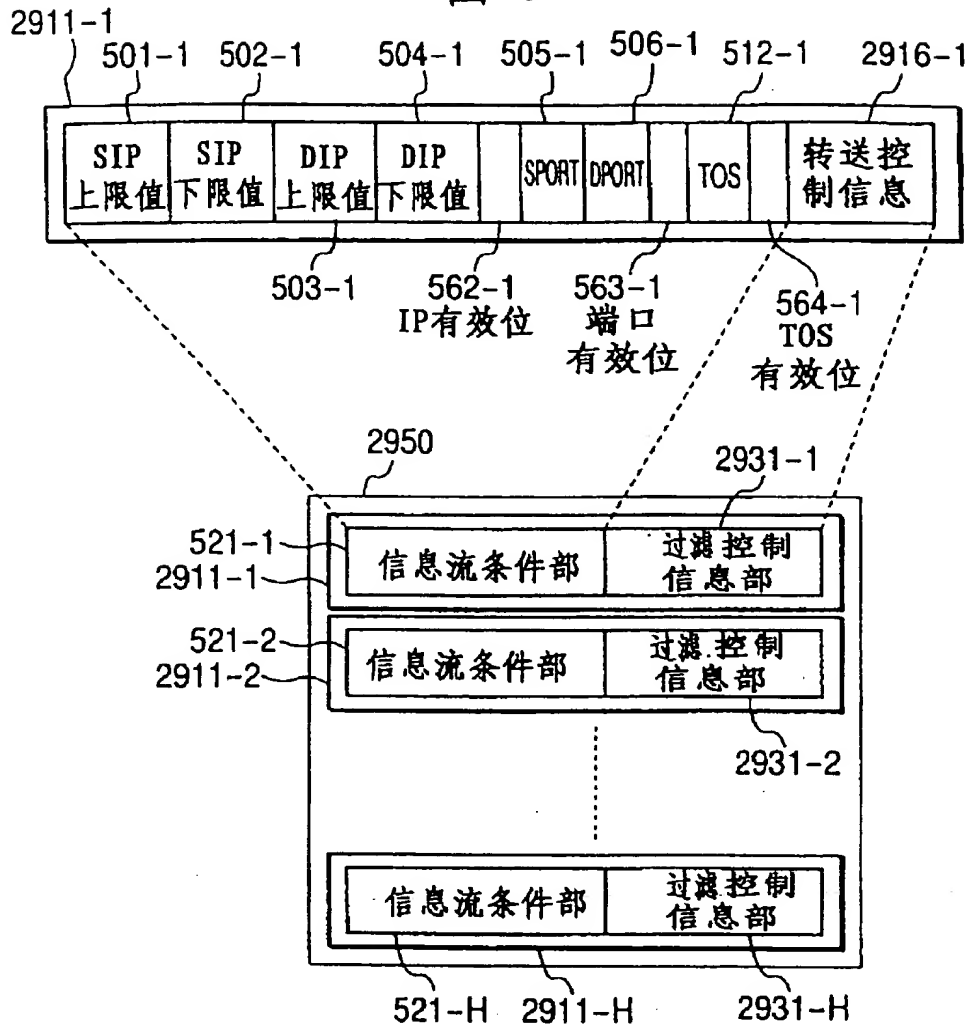


图 30

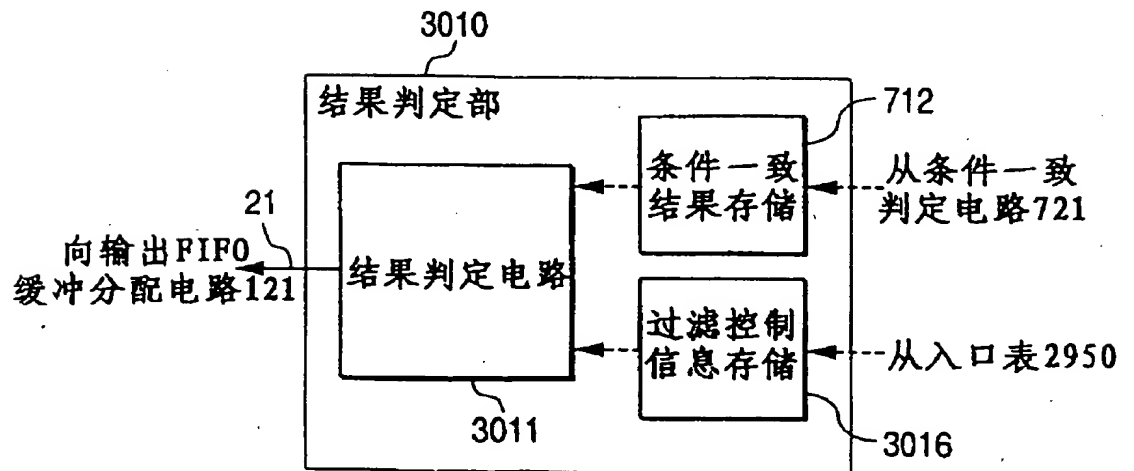


图 31

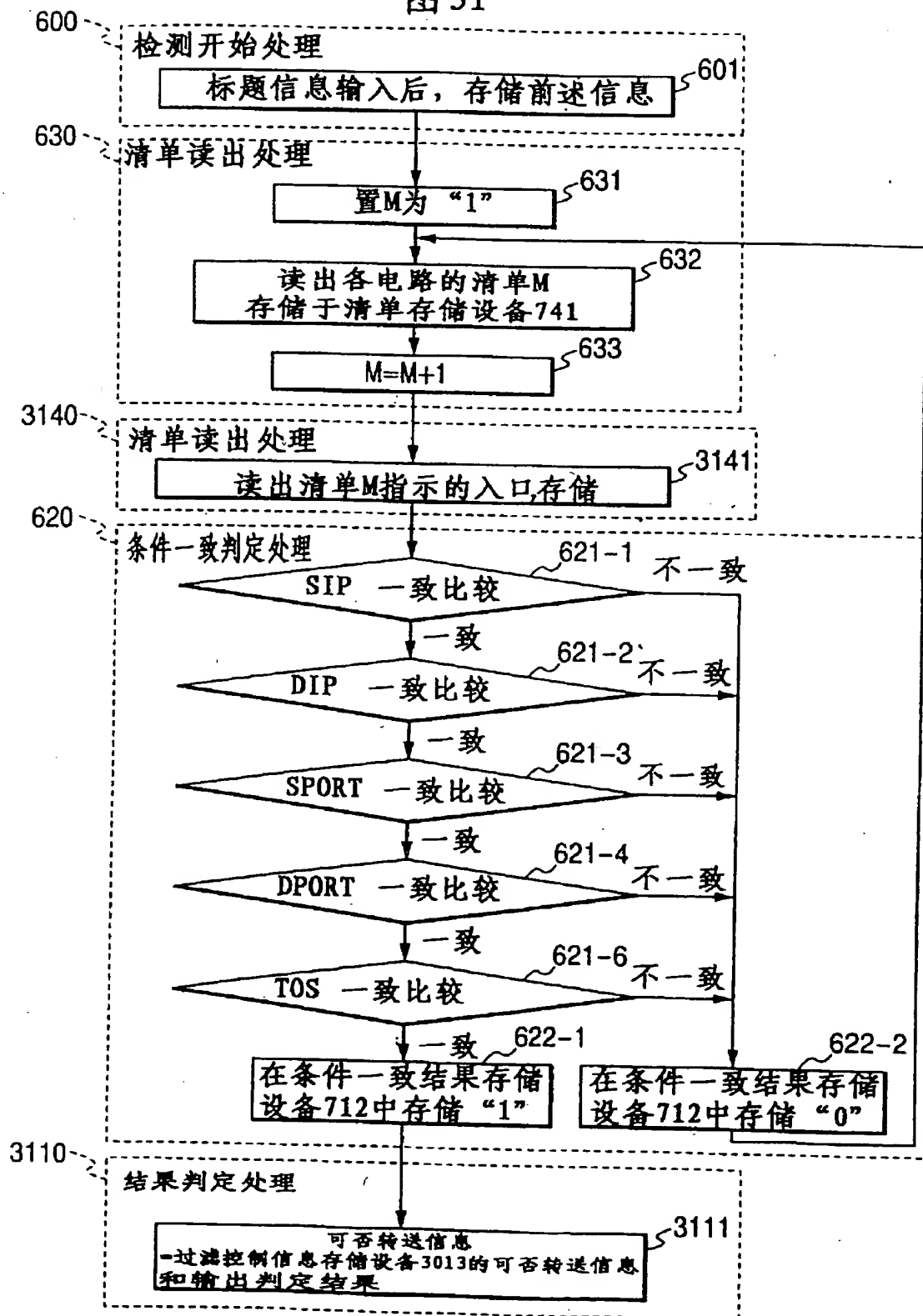


图 32

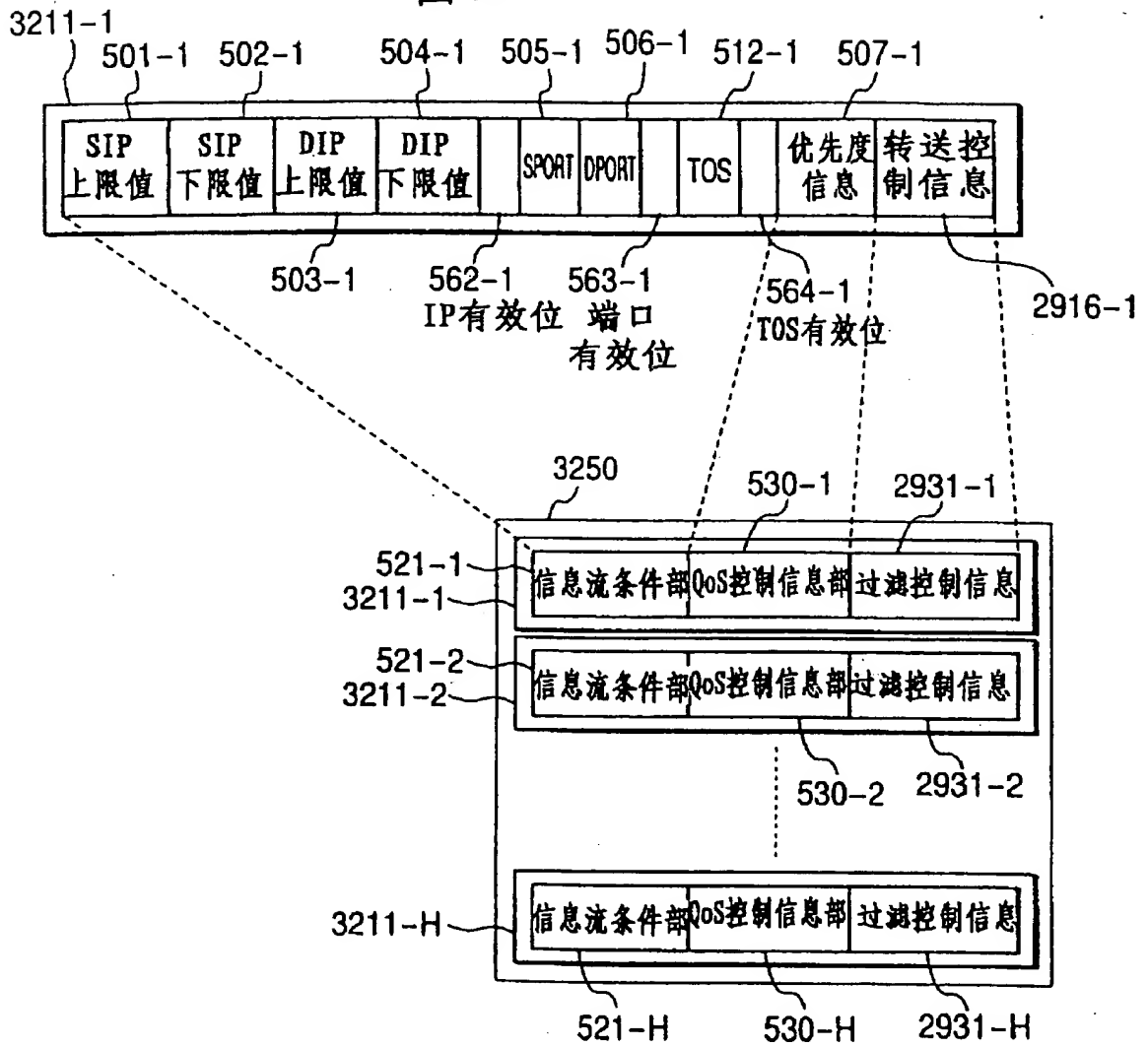


图 33

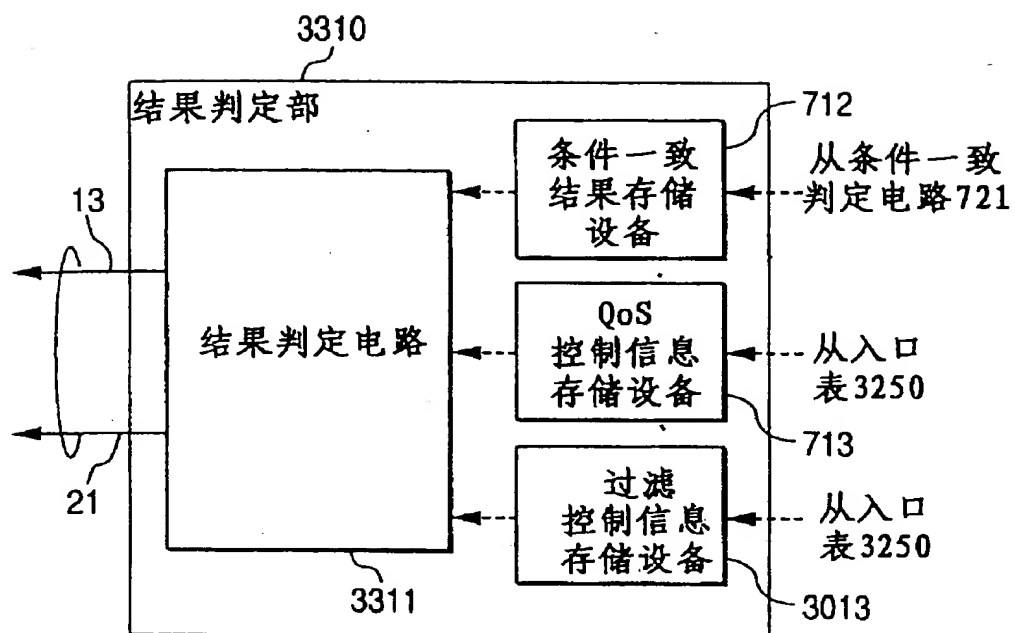


图 34

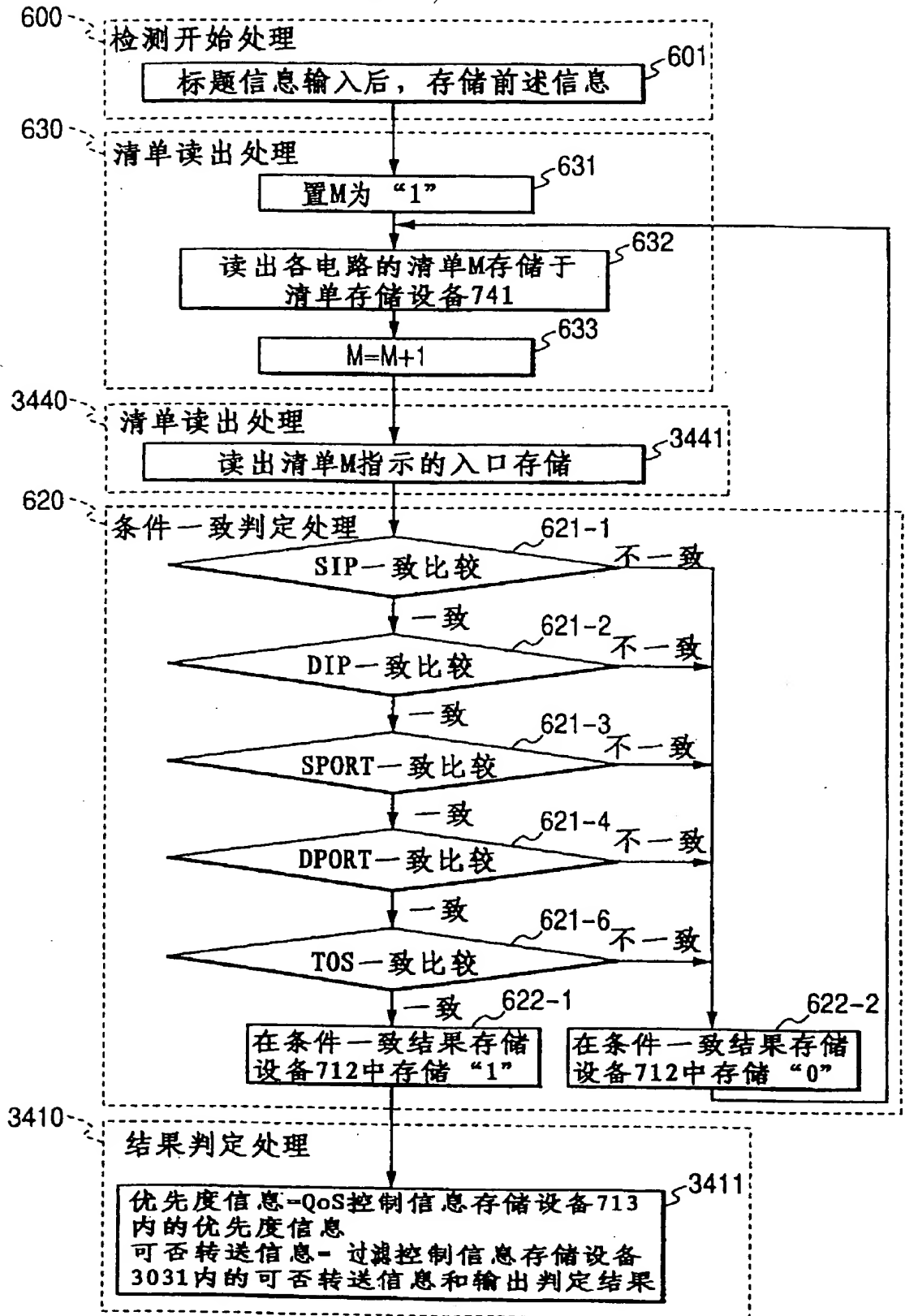


图 35

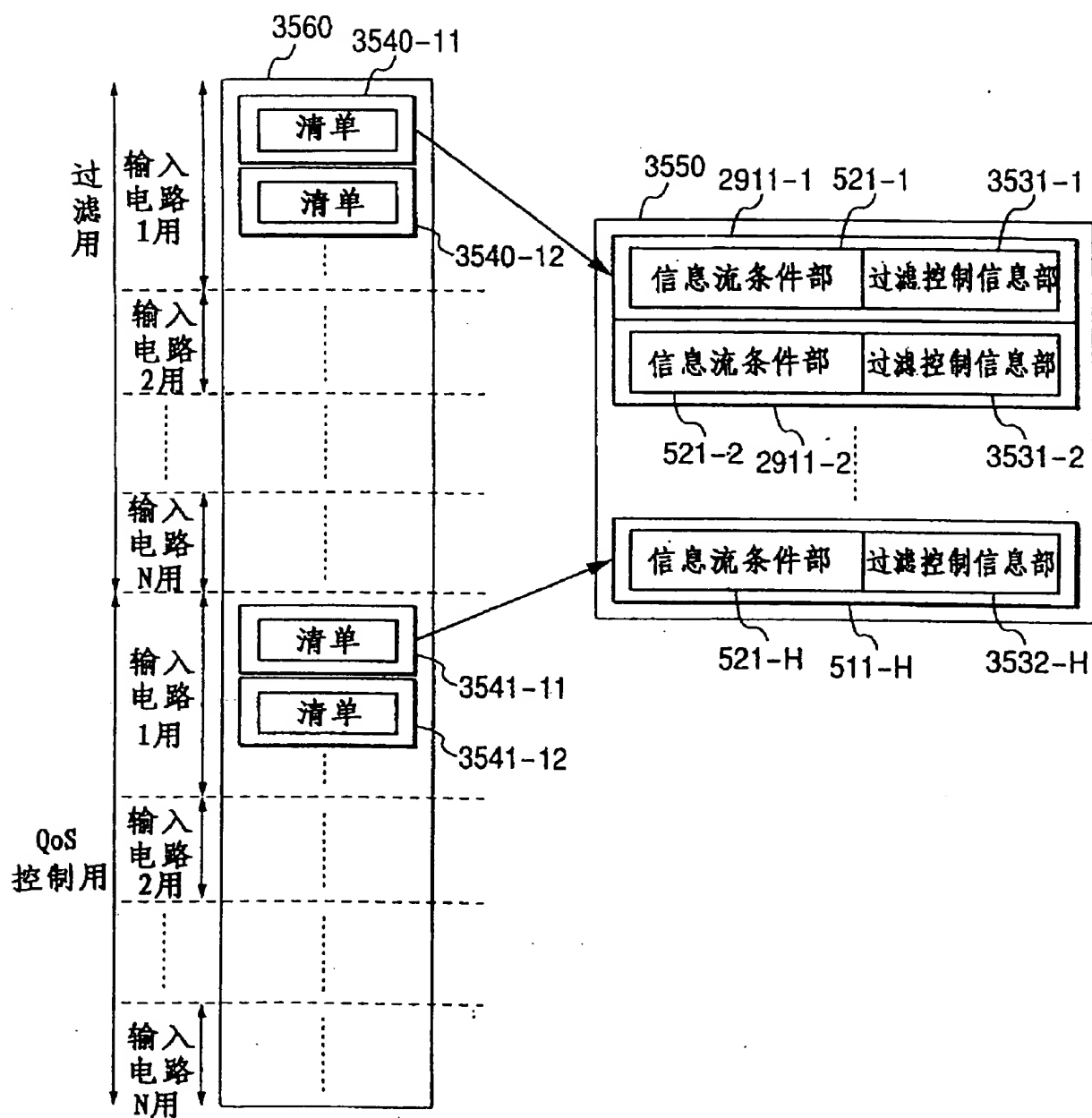


图 36

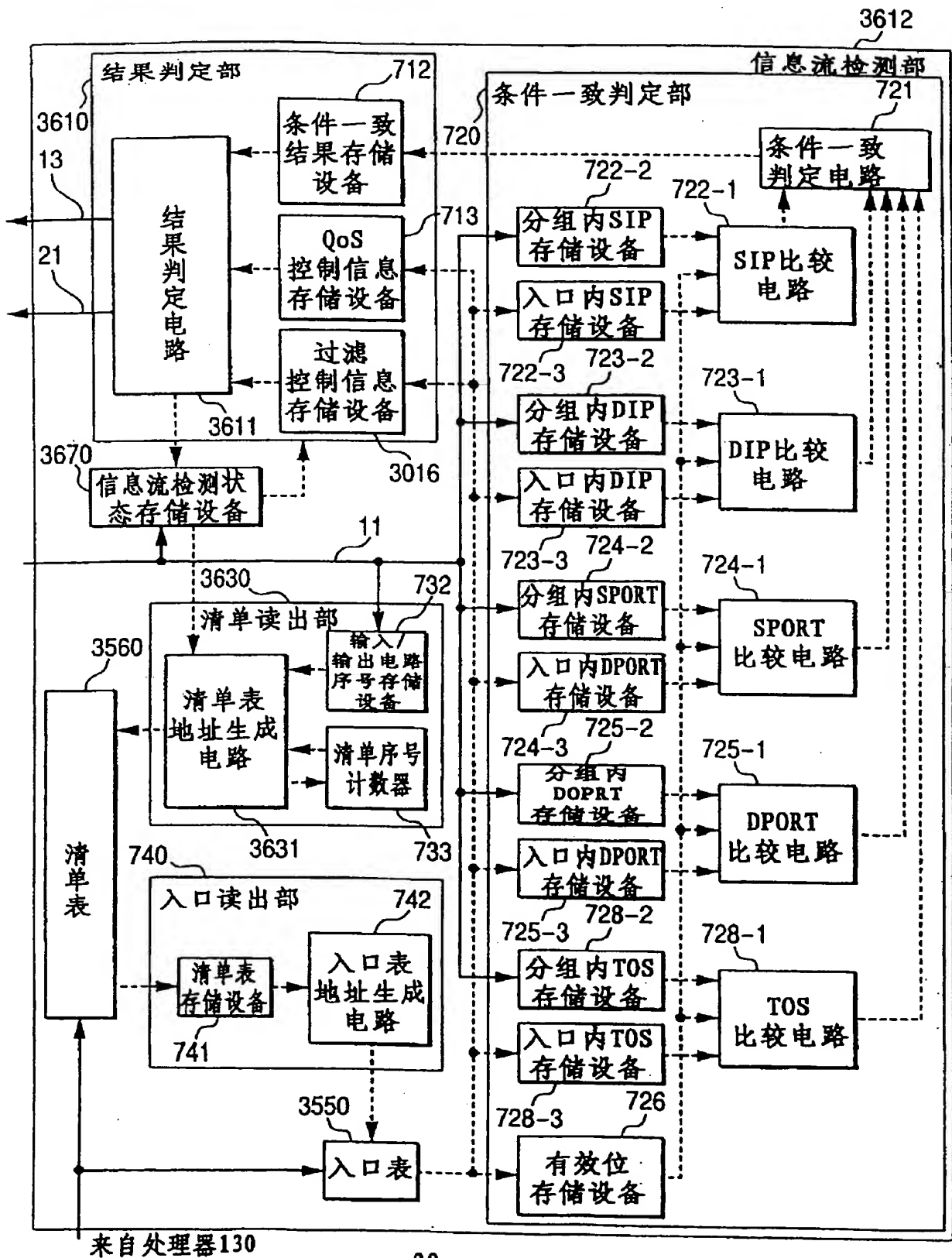


图 37

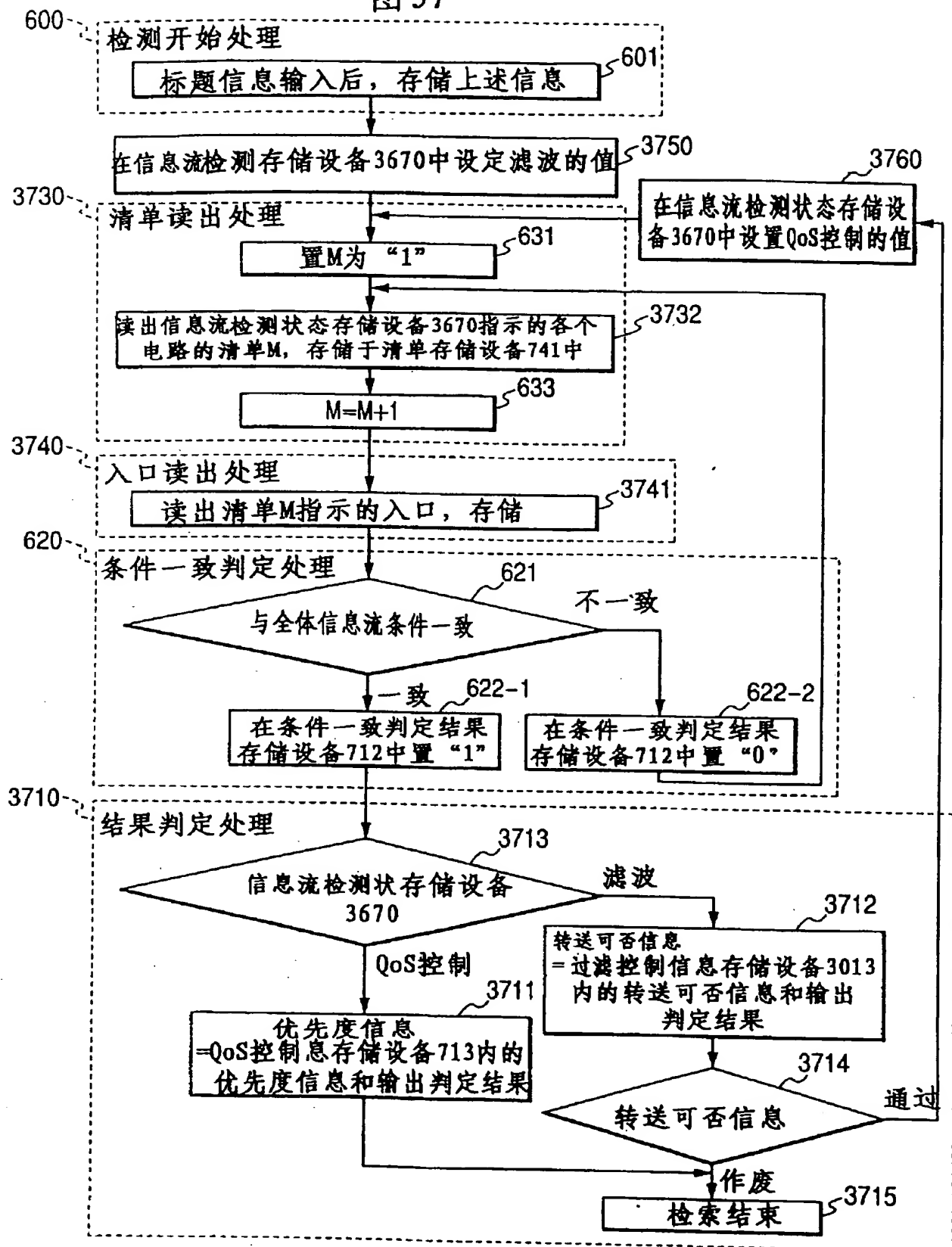


图 38

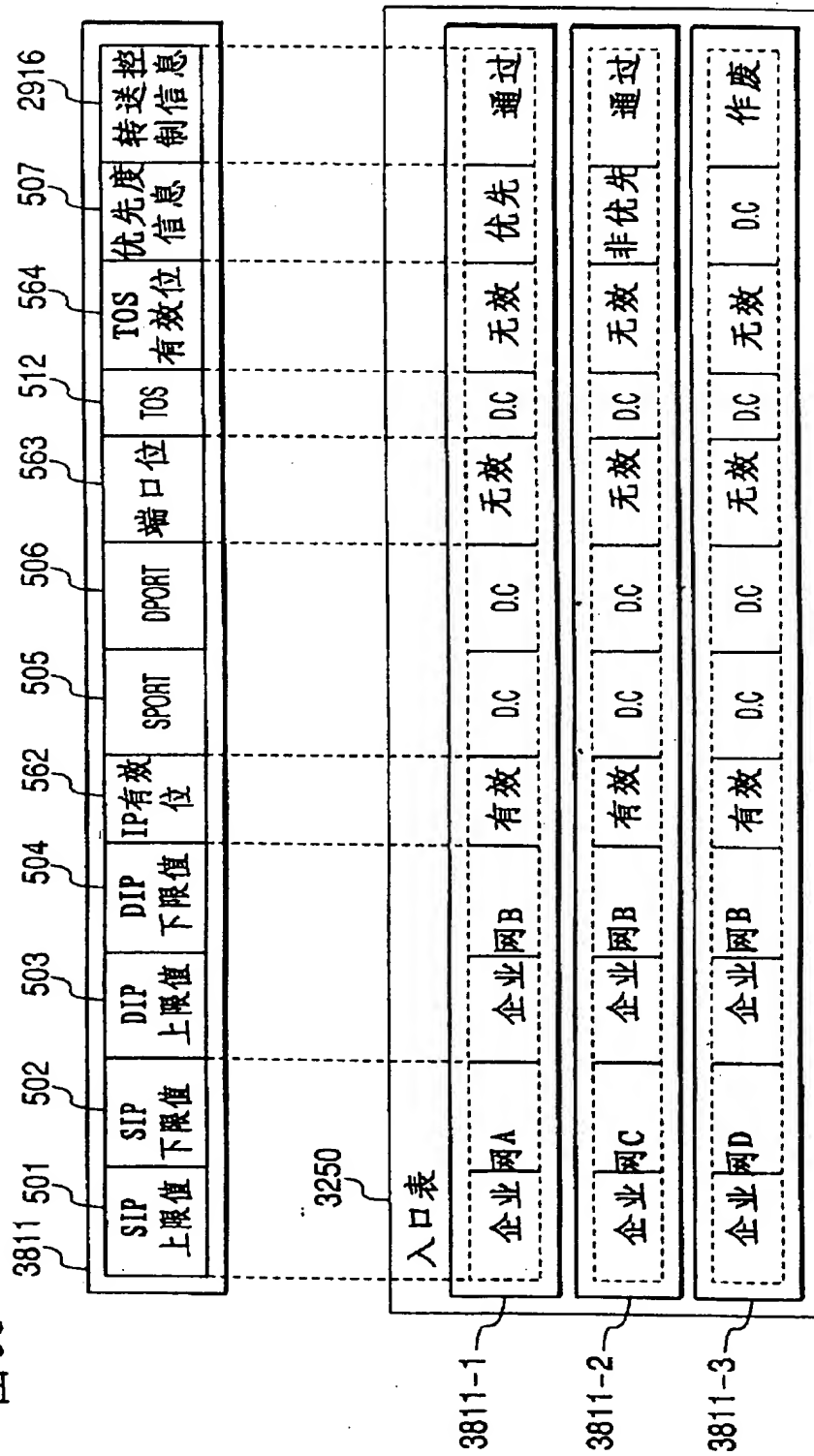


图 39

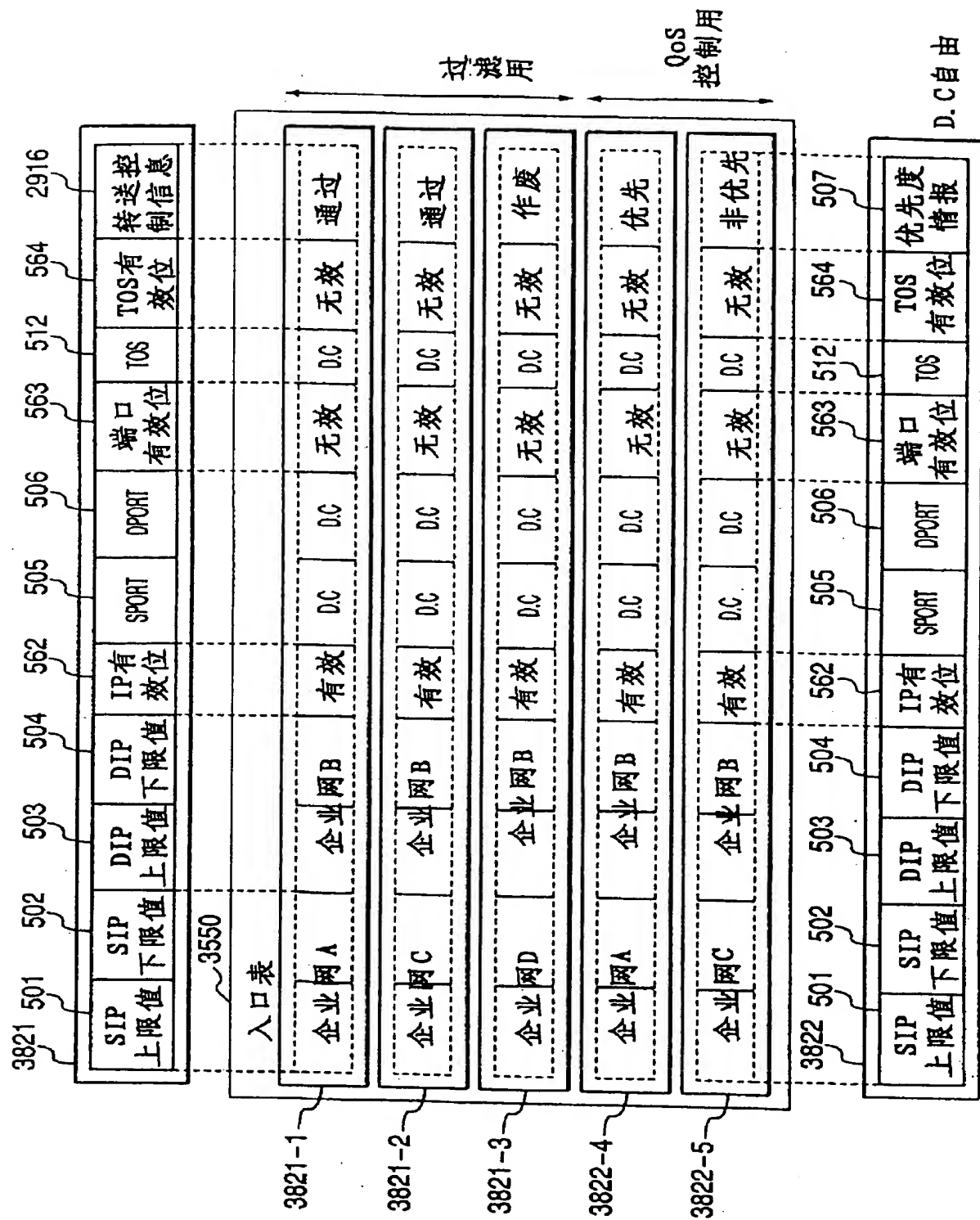


图 40

3831	501	502	503	504	505	506	512	564	507	2916
SIP 上限值	SIP 下限值	DIP 上限值	DIP 下限值	IP 有效位	SPORT	DPORT	端口 有效位	TOS	TOS有 效位	转送控 制信息
~3250										
入口表										
3831-1										
企业网A		企业网B	有效	FTP	有效	DC	无效	非优先	通过	
3831-2										
企业网A		企业网B	有效	TELNET	有效	DC	无效	优先	通过	
3831-3										
企业网A		企业网B	有效	HTTP	有效	DC	无效	非优先	通过	
3831-4										
企业网C		企业网B	有效	FTP	有效	DC	无效	非优先	通过	
3831-5										
企业网C		企业网B	有效	TELNET	有效	DC	无效	优先	通过	
3831-6										
企业网C		企业网B	有效	HTTP	有效	DC	无效	非优先	通过	
3831-7										
企业网D		企业网B	有效	DC	有效	DC	无效	d.c	作废	

d.c自由

501 502 503 504 505 506 563 512 564 2916

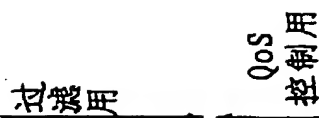


图 42

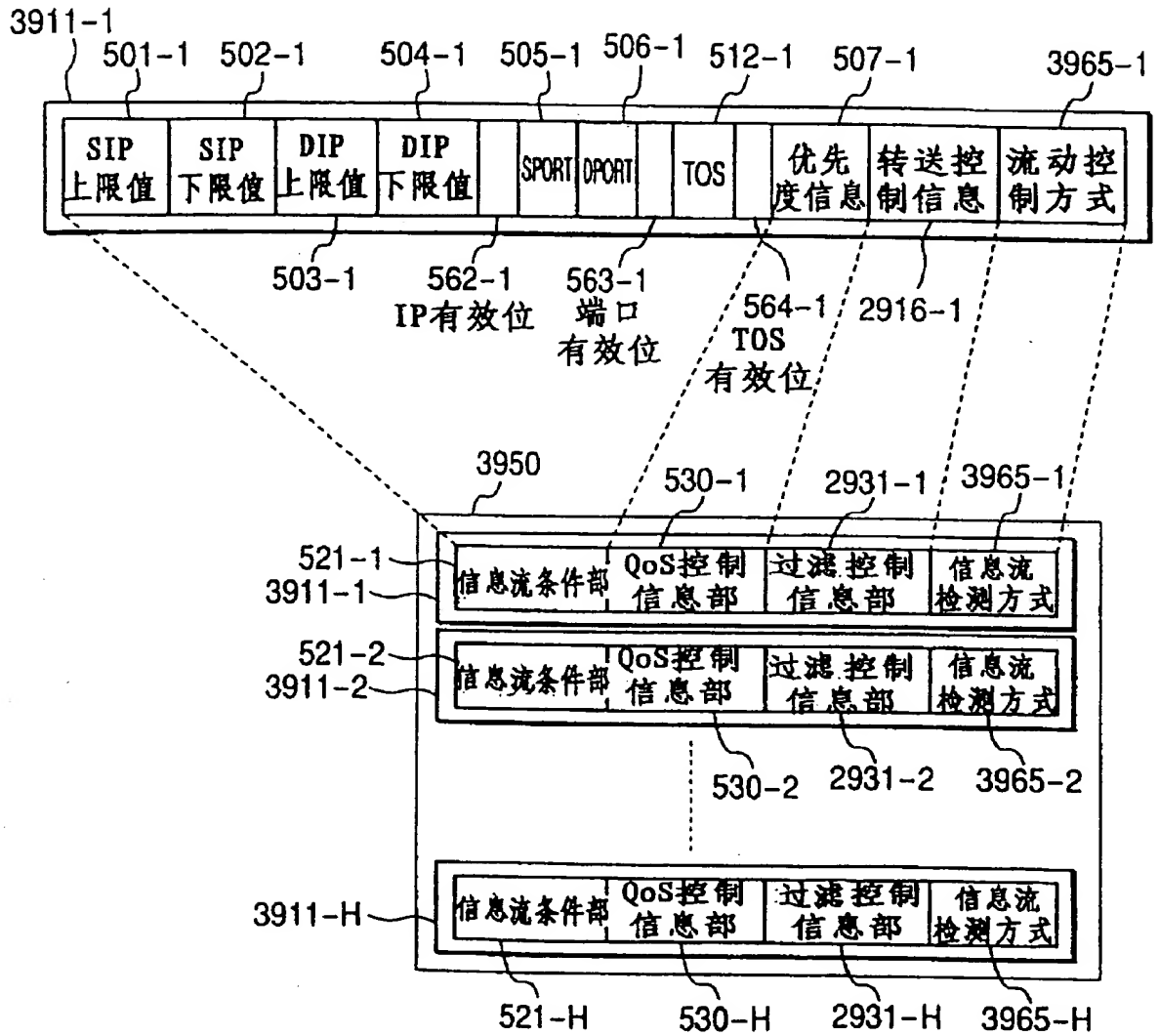


图 43

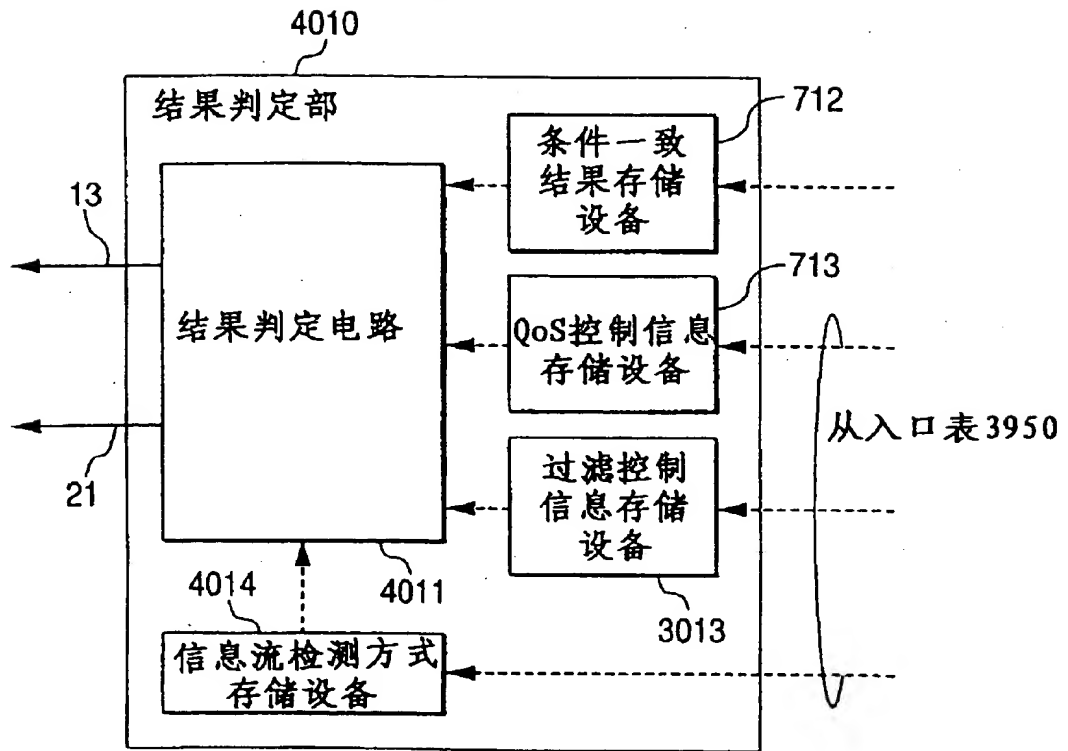


图 44

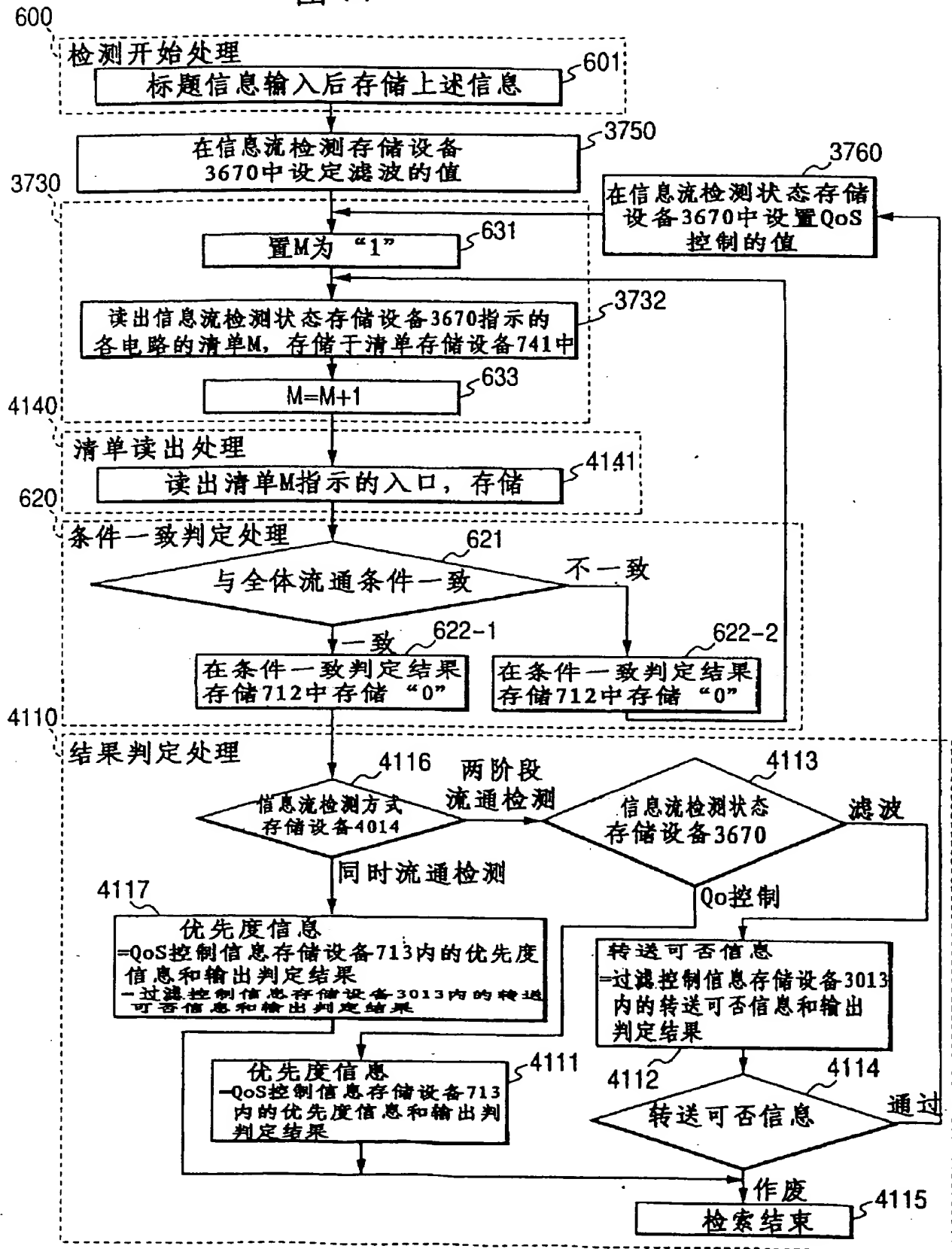
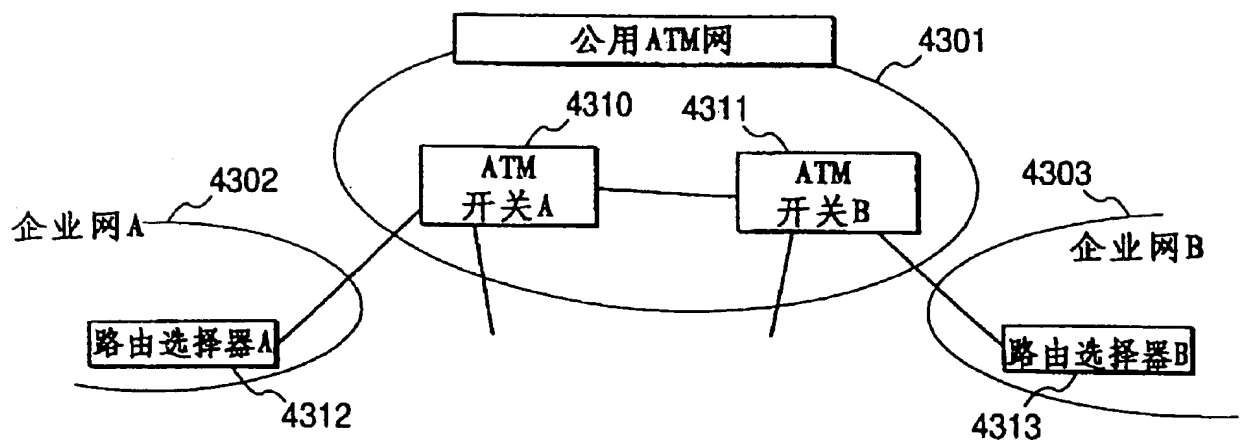


图 45

用途	端口序号
FTP	21
TELNET	23
SMTP	25
HTTP	80

图 46



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.